UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

ÁGUA EM SITUAÇÃO DE ESCASSEZ:
ÁGUA DE CHUVA PARA QUEM?

Uende Aparecida Figueiredo Gomes

Belo Horizonte

2012

ÁGUA EM SITUAÇÃO DE ESCASSEZ:
ÁGUA DE CHUVA PARA QUEM?

Uende Aparecida Figueiredo Gomes

Uende Aparecida Figueiredo Gomes

ÁGUA EM SITUAÇÃO DE ESCASSEZ: ÁGUA DE CHUVA PARA QUEM?

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento
Linha de pesquisa: Políticas Públicas e Gestão em Saneamento
Orientador: Prof. Dr. Léo Heller – DESA/UFMG
Coorientador: Prof. Dr. José Esteban Castro – Newcastle University
Supervisora no Exterior: Profa. Dra. María Luisa Torregrosa – Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Sede México

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2012

Gomes, Uende Aparecida Figueiredo.
G633a Água em situação de escassez [manuscrito] : água de chuva para quem? / Uende Aparecida Figueiredo Gomes. -2012.
xxi, 346 f., enc.: il.

Orientador: Léo Heller.
Coorientador: José Esteban Castro.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.

Inclui anexos e apêndices.
Inclui bibliografias.

1. Engenharia sanitária – Teses. 2. Saneamento – Teses. 3. Águas pluviais –Teses. 4. Políticas públicas – Saneamento - Teses. I. Heller, Léo. II. Castro, José Esteban. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. VI. Título.

CDU: 628(043)

UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Avenida Antônio Carlos, 6627 - 4º andar - 31270-901 - Belo Horizonte – BRASIL
Telefax: 55 (31) 3409-1882 - posgrad@desa.ufmg.br
http://www.smarh.eng.ufmg.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Água em Situação de Escassez: Água de Chuva para Quem ?

UENDE APARECIDA FIGUEIREDO GOMES

Tese defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Senhores:

Prof. Léo Heller

Profa. Flávia Maria Galizoni

Prof. André Monteiro Costa

Prof. Marcelo Firpo de Souza Porto

Prof. Roberto do Nascimento Rodrigues

Aprovada pelo Colegiado do PG SMARH

Profa. Juliana Calábria de Araújo
Coordenadora

Versão Final aprovada por

Prof. Léo Heller
Orientador

Belo Horizonte, 17 de dezembro de 2012.

A religião, a sociedade, a natureza: tais são as três lutas do homem. Estas três lutas são ao mesmo tempo as suas três necessidades; precisa crer, daí o templo; precisa criar, daí a cidade; precisa viver, daí a charrua e o navio. Mas há três guerras nessas três soluções. Sai de todas a misteriosa dificuldade da vida. O homem tem de lutar com o obstáculo sob a forma superstição, sob a forma preconceito e sob a forma elemento. Tríplice 'ananke' pesa sobre nós, o 'ananke' dos dogmas, o 'ananke' das leis, o 'ananke' das coisas.

A essas três fatalidades que envolvem o homem, junta-se a fatalidade interior, o 'ananke' supremo, o coração humano

Victor Hugo em *Os Trabalhadores do Mar, 1886*

Dedico

Dedico esta tese a estas três crianças que uma vez encontrei em Chapada do Norte e que jamais sairão de minha memória.

Duerme Negrito
Mercedes Sosa – Música popular recopilada por Atahualpa Yupanqui

Duerme, duerme, negrito. Que tu mama está en el campo, negrito
Duerme, duerme, mobila. Que tu mama está en el campo, mobila
Te va traer codornices. Para ti.
Te va a traer rica fruta. Para ti
Te va a traer carne de cerdo. Para ti.
Te va a traer muchas cosas. Para ti.
Y si el negro no se duerme
Viene el diablo blanco.
Y zas le come la patita
Chacapumba, chacapumba, apumba, chacapumba.
Duerme, duerme, negrito. Que tu mama está en el campo, negrito
Trabajando. Trabajando duramente, (Trabajando sí). Trabajando e va de luto, (Trabajando sí).
Trabajando y no le pagan, (Trabajando sí). Trabajando y va tosiendo, (Trabajando sí).
Para el negrito, chiquitito. Para el negrito si. Trabajando sí, Trabajando sí
Duerme, duerme, negrito. Que tu mama está en el campo
Negrito, negrito, negrito.

Agradecimentos

Agradecimento especial ao orientador Professor Léo Heller pelos felizes anos de um rico convívio, por quem guardo um enorme respeito e admiração e com quem compartilho todos os acertos deste trabalho. No intuito de expressar toda minha gratidão, tomo emprestadas as palavras de Rubem Alves:

Ensinar é um exercício de imortalidade.
De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra.
O professor, assim, não morre jamais...

Também o agradeço pelo ambiente de liberdade intelectual que me proporcionou e por lutar, dentro da Escola de Engenharia, pela criação da escola asa do próprio Rubem Alves:

Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados.
O que elas amam são os pássaros em voo.
Existem para dar aos pássaros coragem para voar.
Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros.
O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado.

Ao coorientador Professor José Esteban Castro pela riqueza de sua contribuição, pela leitura cuidadosa da tese, por sua disposição em participar da condução desta pesquisa e por todo apoio ao estágio doutoral no México.

Ao João Luiz Pena pela importante participação no desenvolvimento desta pesquisa, pela generosidade com a qual compartilha sua experiência e pelo engajamento com o qual conduz sua vida.

À supervisora no estrangeiro Professora María Luisa Torregrosa por todo apoio conferido durante a maravilhosa e inesquecível experiência México e por todas as condições de trabalho disponibilizadas na Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede México.

Aos Professores Marcelo Firpo de Souza Porto e Flávia Maria Galizoni pelas ricas contribuições em razão de participação na Banca de Qualificação e de Defesa Final de Tese.

Aos Professores Roberto do Nascimento Rodrigues e André Monteiro Costa pela valiosa presença e pelas contribuições na Banca de Defesa Final de Tese.

Ao CT-Hidro, por financiar o projeto no qual esta tese está inserida.

Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da bolsa de doutorado entre setembro de 2009 e setembro de 2011.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa de doutorado no exterior no período de outubro de 2011 e maio de 2012 e bolsa de doutorado no país entre junho de 2012 e dezembro de 2012.

Agradeço, em especial, aos técnicos e às técnicas da CAPES pela atenção e celeridade com as quais atenderam minhas demandas ao longo do período de estágio no exterior.

Aos professores e professoras da Escolinha Pequeno Príncipe, do Colégio Nossa Senhora das Dores, da Escola Estadual Mestre Zeca Amâncio, da Universidade Federal de Viçosa e da Universidade Federal de Minas Gerais meus mais sinceros agradecimentos pelos ensinamentos compartidos ao longo da minha vida e pela obstinação com a que seguem na difícil tarefa de ensinar a ser.

A todos e todas que ajudaram a construir o Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos que este continue sendo por muitos anos este importante centro de referência e formação para o saneamento no Brasil.

À Iara Mello funcionária do programa de pós-graduação pelo comprometimento com as demandas dos alunos.

Aos participantes do projeto: *P1MC: Uma Avaliação das Dimensões Epidemiológica, Tecnológica e Política Institucional,* certamente estar inserida em um projeto mais amplo enriqueceu sobremaneira esta tese.

Na impossibilidade de nomear todos e todas agradeço de forma conjunta às 623 pessoas que abriram as portas de suas casas e despenderam seu tempo para responder as 84 perguntas do questionário. Aos 32 gestores entrevistados e às 15 pessoas que concederam entrevistas abertas, é maravilhoso saber que uma pesquisadora pode contar com a colaboração de uma gente tão amável como o é o povo brasileiro.

Durante o trabalho de campo contei com a ajuda imprescindível de centenas de pessoas espalhadas pelos 63 municípios estudados, estas pessoas viabilizaram esta pesquisa também com elas compartilho os acertos desta tese.

Agradeço à Articulação no Semiárido Brasileiro, em especial, à Valquíria Lima, Valmir Lopes, Valdecir Viana, Zeza de Freitas e Marilene Souza, por todo o suporte e apoio conferido à esta pesquisa.

Sou muito grata aos entrevistadores de campo: Juliano, Reginaldo, Aderbal e Elmo, no Vale do Jequitinhonha e ao João, Warles, Jacy, Toninho, Aleandro, Marcelo, Venil e Gilvaney no Norte de Minas.

Agradeço especialmente aos motoristas pela persistência em localizar as moradias, especialmente ao Jesus que auxiliou em Berilo e Chapada do Norte, ao Wellington em Manga.

Agradeço, na figura da querida Sinésia, às donas das pousadas que sempre me receberam com atenção e carinho sendo uma companhia imprescindível durante o trabalho de campo me oferencedo as condições necessárias para realizar a pesquisa em todos os municípios visitados.

Aos colegas da pós-graduação André Rosa, João Gilberto, Germana Fajardo, Fábio Alencar, Laís Magalhães, Marluce Aguiar, Ana Carolina Lanza, Laia Domènech, Josiane Queiroz, Letícia e Rogério Braga pelo companheirismos e compartilhamento de experiências. Também agradeço aos pesquisadores e pesquisadoras que integram o Grupo de Pesquisa Políticas Públicas e Gestão em Saneamento pelos momentos de convívio e reflexão em torno da temática do saneamento básico.

À querida Izabel Chiode pelos ensinamentos e pelo respeito ao público.

A todos os colegas do México pelos momentos felizes que me proporcionaram, em especial, Yoally Navarro e Nicole, Florêncio, Jenny, Agostina, Doroty, Esther, Nídia, Georgina e Daniel.

Agradeço também, pelas contribuições e pelo carinho com o qual me receberam, aos companheiros e companheiras da disciplina Seminario de tesis: *Actores y procesos contenciosos em América Latina*, coordenado pela Dra. María Luisa Torregrosa e Dra. Ligia Tavera e integrado por Julia Hernández Gutiérrez, Leandro Gamallo, Michelle Arroyo, Itzkuauhtli Zamora, Amalia Salgado e Gabriela Cabestany.

Agradeço novamente ao Dr. Esteban Castro e a Dra. María Luisa Torregrosa por me possibilitarem integrar, junto aos colegas Itzkuauhtli Zamora, Amalia Salgado, Gabriela Cabestany e Jimena Sasso, a disciplina Seminarios en Ecología Política durante minha estadia na FLACSO Sede Acadêmica México, foi um momento muito enriquecedor para minha formação.

Aos meus amigos de toda a vida Paulinha, Ada, Alexandre e Laila porque sempre se fazem presentes da vida.

Aos amigos Patrício Souza e Priscila pela presença sempre muito agradável, pelas profundas ponderações em relação à prática científica e pelas instigantes reflexões, inspirações para diversas passagens da tese, gaguejando ou não!

Aos meu irmãos Iana Aparecida, Adriene Aparecida e Eduardo Aparecido por sempre aparecerem quando precisei, porque é muito bom escolher um irmão/irmã como amigo/amiga e porque é maravilhoso crescer com vocês.

À minha mãe Maria da Piedade e a meu pai Hermes Antero que me deram a vida e a saúde, que de mim cuidaram e sustentaram e que me dão liberdade quando decido partir e acolhimento quando decido voltar.

Aos meus três sobrinhos lindos Bernardo, Francisco e o pequeno Davi que eu amo demais da conta e que enchem meu coração de alegria.

Ao Gilvani que é um companheiro muito compreensivo, por todo carinho e atenção e pela marcante presença em minha vida.

Aos meus familiares, especialmente, meus tios Jalles, Jader e Josemir e minha tia Sueli meus primos Allaim, Augusto, Adolpho, Rani, Yuri, Arthur, Flávia e Duda que são muito queridos.

Agradeço minha Vovó Zita grande entusiasta e divulgadora do meu trabalho de pesquisa, que agora vai ter uma tese para mostrar toda orgulhosa aos seus visitantes. Eu te amo muito Vovó espero que goste da tese também!!

À Nossa Senhora Aparecida sempre fonte de paz no exercício de minha espiritualidade e pela proteção que me confere.

Ao Deus onipresente peço que conduza a humanidade por caminhos menos tortuosos e que envie Senhor muitos operários para vossa messe, pois a messe é grande e os operários são poucos.

RESUMO

Em 1918 surge, no Brasil, a Liga Pró-Saneamento. Os interesses da Liga estavam voltados ao saneamento dos sertões e à ampliação das intervenções públicas nas áreas rurais. Passados 93 anos, o país segue sem uma política nacional de saneamento rural. As ações do poder público têm se caracterizado como intervenções pontuais e esporádicas. É nesse vazio político, institucional e de alternativas que ganha relevância o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). O P1MC foi idealizado, em 2001, pela rede de organizações denominada Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA). Em 2003, o Programa ganhou novo impulso, ao ser institucionalizado no Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, quando a União passou a financiar a construção de cisternas. Até novembro de 2012, tinham sido construídas 398.431 cisternas. Embora a construção das estruturas físicas para o aproveitamento de água de chuva nucleie o trabalho da ASA, esta explicita objetivos mais amplos perpassando a mobilização, participação e formação da população beneficiada para convivência com o semiárido. A fim de avaliar as dimensões política e institucional e a efetividade das intervenções na execução do P1MC, foi elaborado um quadro teórico e metodológico, composto pela combinação das escolas do Construtivismo e da Teoria dos Sistemas Complexos. Também compõem a orientação teórica desta tese os pressupostos da Avaliação de Quarta Geração que destaca a necessidade de envolvimento dos grupos de interesse no processo de avaliação. O P1MC foi investigado a partir da abordagem sistêmica o que foi importante para a elaboração de uma leitura a partir de um recorte da realidade que considerou processos que se materializam em escalas e entre atores distintos e que influenciam os fenômenos observados. O Sistema P1MC proposto é formado por cinco subsistemas representados pela sociedade civil, poder público, população beneficiada, tecnologia e saúde pública e interações entre esses subsistemas. Para avaliação foram considerados os componentes programáticos do programa, além de questões referentes a custos e aspectos políticos. O marco empírico é composto por um trabalho de campo que, entre fevereiro de 2009 e julho de 2011, envolveu a realização de um *survey* com aplicação de 623 questionários fechados em 63 municípios alcançados pelo Programa no semiárido do estado de Minas Gerais, a realização de 32 entrevistas semiestruturadas com gestores e técnicos envolvidos nos processos e de 15 entrevistas semiestruturadas com a população atingida. Foram também utilizadas técnicas etnográficas com a observação, as informações foram materializadas em cadernos de campo e fotografias. Também foram realizadas análises de documentos e os domicílios foram georreferenciados. A interpretação dos resultados foi conduzida a partir da visão sistêmica, tendo sido percebido que o subsistema sociedade civil é o que apresenta maior importância para a realização do Programa, uma vez que o subsistema poder público permanece desarticulado nas intervenções de saneamento na área rural. Do ponto de vista da população beneficiada, ainda persistem a alta precariedade das condições social e econômica, sendo este um fator limitante para o alcance da efetividade. Quanto aos fenômenos que decorrem da interação dos subsistemas, observou-se que o mais relevante envolve a interseção entre o subsistema sociedade civil e população no aspecto da construção das cisternas. Nesta perspectiva, o que mais se destaca nas ações do P1MC é o que ele tem de físico, ou seja, as próprias cisternas, sendo que os objetivos de mobilização e capacitação para à convivência com o semiárido ainda não foram completamente alcançados. Em relação ao processo de avaliação observou-se que o Programa tem atingido seus objetivos ainda que sejam proeminentes os desafios, especialmente os de natureza política.

ABSTRACT

In 1918 it was established in Brazil the Pro - Sanitation League. The interests of the League were the development of sanitation systems in the interior of the country and the expansion of public intervention in rural areas. However, 93 years later the country is still without a national policy for rural sanitation. The actions of different governments have been characterized bye sporadic and occasional interventions. It is in the context of this political and institutional vacuum characterized by the lack of alternatives, that the creation of the Formation and Social Mobilization Program for Co-existing with Semiarid Conditions: One Million Rural Cisterns (P1MC) becomes relevant. The P1MC was designed in 2001 by the network of Brazilian organizations known as the Articulation of the Semiarid Regions (ASA). In 2003, the program gained a new impulse when it became institutionalized by the Ministry of Social Development and to Fight Hunger. In this year the federal government began to finance the construction of cisterns for rainwater collection, a main component of the programme. By November 2012, some 398.431 cisterns had been built. Although the construction of the physical structures is at the centre of ASA's work, its goals are broader since they also involve the mobilization, participation and training of the beneficiaries to enable them tolive in harmony with the semiarid environment. In order to assess the political and institutional dimensions of the programme, as well as the effectiveness of the interventions carried out in the implementation of P1MC, we designed a conceptual framework and methodology grounded on contributions from the schools of Constructivism and fComplex Systems. Thus, I applied a systemic approach to investigate the P1MC in order to address processes that take place at different scales and involve a diversity of actors, all of which influence the main object under study. The P1MC System consists of five subsystems represented by civil society, the government, the beneficiary population, technology, and public health, as well as the interactions between these subsystems. The research involved field work carried out between February 2009 and November 2012, which included a survey with 623 interviews in 68 municipalities that are beneficiaries of the program. In addition, I conducted in-depth interviews with 32 managers and technicians involved in the processes and with members of the target population. I also used ethnographic techniques including participant observation and the resulting information was recorded through field notebooks and photographs. In addition I complemented the empirical evidence with the analysis of relevant documents. The interpretation of the results was conducted applying the systemic approach. In this regard it was noted that civil society is the subsystem that has the greatest importance for the implementation of the Program since the government subsystem remains in disarray in relation to the implementation of sanitation interventions in rural areas. From the standpoint of the beneficiary population, it still remains in highly precarious social and economic conditions which is a a major obstacle for achieving effectiveness. In relation to the phenomena arising from the interaction of subsystems, it was observed that the most important involves the intersection between the civil society and population subsystems, in particular concerning the construction of cisterns. In this perspective, the most conspicuous feature of the P1MC is related to the physical dimension, that is, the construction of the cisterns. Unfortunately, the objectives o mobilizing and developing the capacity of the population to live in harmony with the semiarid environment have not been fully achieved. Regarding the process of policy evaluation the Programme has achieved its objectives. However, the challenges are still great, especially of a political nature.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AACC Associação de Apoio às Comunidades do Campo

AAGRA Associação de Agricultores Alternativos

AMAVIDA Associação Maranhense para a Conservação da Natureza

ANA Agência Nacional de Águas

ANEAS Associação Nóbrega de Educação e Assistência Social

AP1MC Associação Programa Um Milhão de Cisternas

ASA Articulação no Semiárido Brasileiro

CAA Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAR Cáritas Diocesana de Januária

CAV Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica

CDJBC Centro Dom José Brandão de Castro

CEBs Comunidades Eclesiais de Base

CEFAS Centro Educacional São Francisco de Assis

CENTRO SABIÁ Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CODEVASF Coordenadoria de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba

COP 3 III Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação das Nações Unidas

CPI Comissão Parlamentar de Inquérito

CPT Comissão Pastoral da Terra

CUT Central Única dos Trabalhadores

DAFO Debilidades, Ameaças, Fortalezas e Oportunidades

DNOCS Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

EFABE Escola Família Agrícola de Boa Esperança

FEBRABAN Federação Brasileira dos Bancos

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDES-SAPÊ Instituto de Desenvolvimento Sustentável Sapê

Ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPN Instituto Politécnico Nacional

IUCN International Union for Conservation of Nature

MDS Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MOC Movimento de Organização Comunitária

MST Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

ODM Objetivos do Desenvolvimento do Milênio

ONESDB Office of the National Economic and Social Development Board

ONG Organização Não-Governamental

ONU Organização das Nações Unidas

OSCIP Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

P1MC Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais

P1MC-T Projeto Programa Um Milhão de Cisternas Fase de Transição

PATAC Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas as comunidades

PLANSAB Plano Nacional de Saneamento Básico

PNAD Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio

PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PSF Programa da Saúde da Família

RDH Relatório de Desenvolvimento Humano

SAsa Subsistema Sociedade Civil Organizada na Articulação do Semiárido Brasileiro

SESAN Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

SIGA/ASA Sistema de Gestão e Auditoria do P1MC

SOSE Sociedade das Obras Sociais e Educativas

SPop Subsistema População Beneficiada

SPod Subsistema Poder Público

STR Sindicato de Trabalhadores Rurais

SUDENE Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

TCU Tribunal de Contas da União

TERRA VIVA Cooperativa de Trabalho para a Agricultura Familiar do Oeste Potiguar

UGC Unidade Gestora Central

UGL Unidade Gestora Local

UGM Unidade Gestora Microrregional

UMESE União de Ministros Evangélicos do Estado de Sergipe

UNCTT United Nations Country Team in Thailand

UNEP United Nations Environment Programme

UN-HABITAT United Nations Human Settlements Programme

WWF World Wildlife Fund

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 P1MC: histórico, contexto e atores

Em 1918, surge, no Brasil, a Liga Pró-Saneamento. Esse importante movimento reuniu indivíduos[1], instituições e órgãos públicos. De acordo com Rezende e Heller (2008), os interesses da Liga voltavam-se para o saneamento dos sertões e por reivindicações em favor da intervenção do poder público na questão sanitária. Entretanto, passados 93 anos, ainda persiste, no interior do país, a precariedade de acesso aos serviços de saneamento básico. A precarização do campo expressa-se, entre outras formas, na exclusão da população do acesso aos serviços essenciais. De acordo com os dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, referente ao ano de 2010, 72% da população residente nas áreas rurais brasileiras não acessam sistemas coletivos de abastecimento de água (IBGE, 2010). A cobertura de 28% é ainda bastante incipiente, embora parte dessas comunidades, conforme discutido por Rezende e Heller (2008), possam ter as soluções individuais como as tecnologicamente mais apropriadas.

A par do déficit de acesso aos serviços e das consequências decorrentes da insalubridade do meio à saúde humana, o Brasil segue sem uma política nacional de saneamento rural. Na região semiárida a situação é ainda mais grave. Estigmatizada à irreversível condição de escassez hídrica, a região tem sido palco de ações de saneamento, em especial, no tocante ao abastecimento de água, via de regra de caráter emergencial e clientelista. Nessa conjuntura, merece atenção o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC. Esse Programa foi idealizado, em 2001, pela rede de organizações denominada Articulação no Semiárido Brasileiro – ASA e se origina de um processo de contraposição social às decadentes práticas de abastecimento de água observadas no sertão semiárido.

[1] Entre os fundadores da Liga estão os médicos sanitaristas Belisário Pena e Artur Neiva. Para Castro-Santos (2008), a Liga Pró - Saneamento representou uma defesa da pequena propriedade, de políticas compensatórias para a população do campo e para a superação do quadro sanitário miserável da vasta população rural e pela difusão de Postos de Profilaxia Rural pelos sertões do país.

A ASA é um fórum composto por mais de 700 instituições de diversos segmentos que atuam na região semiárida brasileira, tais como, movimentos ligados a igrejas (católica e protestante), Organizações Não Governamentais (ONGs) ambientalistas, sindicatos dos trabalhadores rurais. A constituição dessa rede ocorreu em Pernambuco, no ano de 1993, durante a III Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação das Nações Unidas (GALIZONI e RIBEIRO, 2004).

A construção de cisternas de placas para armazenamento da água da chuva captada nos telhados dos domicílios nucleia as ações do P1MC. As cisternas de placas são construídas a partir de placas de concreto pré-moldadas, são cobertas e, por meio de um sistema de calhas acoplado aos telhados, recebem e armazenam a água da chuva. As cisternas construídas pelo P1MC têm capacidade para armazenar 16.000L de água. De acordo com ASA (2001), o volume de 16.000L foi estimado a partir de pesquisa realizada pela Fundação Luterana de Diaconia (FLD), organização que financia projetos e programas sociais em todo o Brasil, e refere-se ao consumo de água para beber e cozinhar, de uma família com cinco pessoas, em um período de oito meses (intervalo probabilístico de pluviosidade na região). Para que a cisterna tenha saturada sua capacidade de armazenamento é necessário, considerando-se os telhados das casas com área mínima de 40m², uma pluviosidade de 500mm por ano, média de precipitação da região. Na Figura 1.1 é apresentado um modelo de cisterna construída pelo P1MC.

a Cisterna de placa – capacidade de armazenamento de 16,000L
b Telhado – superfície de captação
c Sistema de calha e tubos – condução da água até a cisterna
d Bomba manual
e Tampa de alumínio
f Placa de identificação

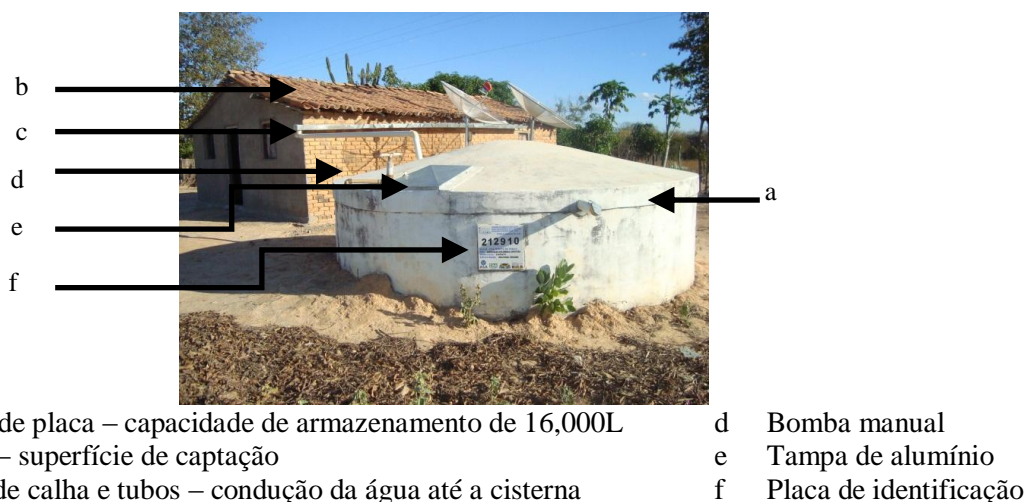



FIGURA 1.1: Componentes do sistema de captação de água de chuva construído pelo P1MC

Embora a construção de cisternas de placa nucleie as ações do P1MC, seus objetivos declarados são mais amplos, uma vez que perpassam a mobilização, participação e formação da população beneficiada para convivência com o semiárido. Nessa perspectiva, as ações propaladas pela ASA por meio do P1MC buscam o desenvolvimento de um processo de formação para convivência com o semiárido que tem como referência a construção de estruturas de captação de água de chuva, apresentando como objetivo maior a mobilização da população do Semiárido Brasileiro.

No ano de 2003, o P1MC foi incluído no programa governamental Fome Zero. Nesse ano, o Programa institucionalizou-se, sob responsabilidade da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Sesan do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS. Por meio de um convênio pactuado entre Governo Federal e ASA, a União passou a apoiar e financiar programas de construção de cisternas de placas e formação de multiplicadores (BRASIL, 2008). Com sua institucionalização, pelo governo federal, o P1MC é ampliado e fortalecido. A transformação do projeto em política pública, se, por um lado, permite sua expansão e o beneficiamento não mais de dezenas, mas de milhares de pessoas, por outro, incorpora novos atores, agentes econômicos e novas práticas.

Em nove anos de institucionalização do P1MC, foram construídas 385.047 cisternas (ASA, 2012). Contudo, ainda persistem contradições nos resultados dos estudos dedicados à avaliação dos impactos decorrentes da presença de tais estruturas nos domicílios, em relação à melhor forma de alocação dos recursos públicos direcionados à execução da construção dos sistemas de captação de água de chuva, da organização das atividades que envolvem o programa e da apropriação dos benefícios pelas comunidades. Nesse sentido, o presente trabalho busca, a partir da revisão dessa literatura, dos achados empíricos e de um suporte teórico e metodológico, avaliar o P1MC como um programa de abastecimento de água, a fim de compreender seu funcionamento por meio de uma abordagem sistêmica e identificar potencialidades e problemas a partir do desenvolvimento de um processo de análise e avaliação com participação dos grupos de interesse.

1.2 Análises da experiência brasileira de aproveitamento de água de chuva

Entre os trabalhos que já avaliaram o P1MC destaca-se a que o Tribunal de Contas União (TCU) realizou, entre os meses de agosto e novembro de 2005, uma auditoria com o intuito de avaliar o desempenho da ação de construção de cisternas. Segundo o Relatório apresentado pelo TCU, entre 2003 e 2005, o Governo Federal investiu R$ 151,4 milhões no programa de construção de cisternas (BRASIL, 2006a). Ainda segundo o mesmo relatório, desse montante, que representa uma parcela do investimento[2], 86% foram gerenciados pela Associação Programa Um Milhão de Cisternas (AP1MC), uma OSCIP[3] (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) criada pela ASA para fins de viabilização de parceria entre a rede de organizações e o Governo Federal.

Ainda que aponte alguns pontos positivos, o relatório apresentado pelo TCU, no ano de 2006, é essencialmente crítico à organização e ao funcionamento do P1MC. No âmbito da auditoria, constatou-se, entre outras deficiências, que os recursos humanos envolvidos no gerenciamento dos investimentos era inadequado e insuficiente, que os indicadores utilizados pelo MDS (número de cisternas construídas e famílias capacitadas em relação ao total previsto) não eram apropriados para medir os aspectos relevantes da ação e, ainda, que existiam falhas no acompanhamento e monitoramento do Programa e na sistemática de distribuição de cisternas (BRASIL, 2006b).

No ano de 2010, o TCU apresentou nova auditoria das ações do P1MC. Os resultados dessa auditoria, divulgados em caráter de Relatório Preliminar, indicaram melhorias na execução do P1MC uma vez que, de acordo com o Relatório do Tribunal, as recomendações dos primeiros acórdãos com o MDS tinham sido implementadas. Nesse sentido, o relatório do TCU (BRASIL, 2009) ressalta, por exemplo, que os novos indicadores[4] apresentados pelo MDS

---

[2] Empresas privadas, organismos internacionais, ONGs, governos estaduais e municipais também representam fontes de alocação de recursos.

[3] Organizações civis que obtêm um certificado emitido pelo poder público federal ao comprovar o cumprimento dos requisitos da Lei 9.790 de 23/03/99, também conhecida como Lei do Terceiro Setor (BRASIL, 1999).

[4] O MDS desenvolveu e apresentou, em 2010, dez indicadores: 1) Razão entre cisternas construídas e meta fixada 2) Razão ente o custo médio executado e planejado por cisterna construída 3) Razão entre o custo médio executado e planejado por família capacitada 4) Razão entre o custo médio executado e planejado por pedreiro capacitado 5) Custo médio da construção de cisternas 6) Razão entre famílias capacitadas e meta fixada 7) Cobertura do Programa 8) Percentual de cisternas contaminadas por micro-organismos patogênicos 9) Outras fontes de abastecimento de água contaminadas por micro-organismos patogênicos 10) Percentual de famílias beneficiadas dentro dos critérios definidos pelo Bolsa Família.

atendiam satisfatoriamente a necessidade de monitoramento do desempenho do programa de maneira equilibrada. No entanto, o mesmo Relatório destacou a importância de que esses indicadores fossem acompanhados de maneira sistemática para que pudessem servir como instrumentos gerenciais e subsidiar futuras tomadas de decisão em relação aos direcionamentos do Programa.

Ainda no âmbito dos órgãos públicos, importantes trabalhos de avaliação e fortalecimento do P1MC têm sido conduzidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária em sua seção Semiárido (Embrapa Semiárido). No contexto dos trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Semiárido as ações de aproveitamento de água de chuva na região são reconhecidas como alternativas promissoras para o suprimento de água no semiárido sendo seu uso incentivado (SILVA, BRITO e ROCHA, 1988; BRITO, MOURA e GAMA, 2007). A Embrapa Semiárido ainda apresenta avaliações positivas do P1MC, tanto em relação à qualidade da água disponibilizada quanto em relação ao trabalho desenvolvido pela ASA (BRITO, MOURA e GAMA, 2007).

Em relação aos trabalhos acadêmicos, foi possível identificar um grupo de pesquisadores, representados por autores como Galindo (2003), Dias (2004), Santos (2005), Silva, R. (2006, 2007), Lucas e Hoff (2008), Assis (2009) e Ferreira (2009) que convergem na constatação de que o P1MC e a concepção do trabalho da ASA são importantes no sentido da mobilização social e afirmam que a construção de cisternas não é a finalidade última do programa, mas sim a fratura que se cria na compreensão estereotipada de seca e da caatinga como algo que deve ser combatido e eliminado. Nas palavras de Lucas e Hoff (2008), o P1MC proporciona uma transformação do "saber-agir sobre o mundo", já que a intervenção é realizada numa perspectiva dos recursos locais.

No que se refere às pesquisas de avaliação do P1MC, Galizoni e Ribeiro (2004) afirmam que, ao uniformizar o P1MC para todo o Semiárido Brasileiro, ficam diluídas as especificidades internas, as diversidades ambientais e culturais. Os mesmos autores ainda ressaltam que a padronização da solução não respeita as diferenças locais, o que é marcante na realidade de Minas Gerais onde existe uma dissociação entre percepções locais de qualidade da água e as percepções do Programa[5].

[5] Segundo Galizoni e Ribeiro (2004) as famílias de agricultores do semiárido mineiro revelam que existem diferentes tipos de água: as de beber e as de labutar, nem todas são iguais e algumas são melhores que as outras.

Quanto aos aspectos positivos, de acordo com os autores, talvez o principal ganho proporcionado pelo Programa seja promover uma mobilização de interesses com o foco em cidadania.

Importante observar também que um conjunto de pesquisas tem abordado a avaliação de qualidade da água armazenada nas cisternas e os possíveis riscos à saúde associados ao seu consumo. Nesta perspectiva, podemos afirmar que os estudos têm indicado que a água armazenada nas cisternas não atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 518 de Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), posteriormente, revogada pela Portaria 2.914 de 2011 (BRASIL, 2011) que passou a orientar os estudos. Essa falta de adequação se destaca, principalmente, no que tange ao padrão microbiológico conforme discutido por Silva, C. 2006, 2012; Tavares, 2009; Xavier, 2010; Fonseca *et al.*, 2011; e Fonseca, 2012. Por outro lado, a presença dos sistemas de captação de água de chuva construídos pelo P1MC nos domicílios tem sido apontada como fator de proteção a saúde (MARCYNUK *et al.*, 2009; LUNA, 2011; SILVA, C., 2012; FONSECA, 2012). Esses resultados, aparentemente contraditórios, evidenciam a complexidade envolvida na avaliação desse programa dada a diversidade de fatores relacionados ao alcance, ou não, de sua efetividade.

Ainda no âmbito das investigações que têm como temática o P1MC, são mais raras as pesquisas totalmente críticas ao P1MC e às ações da ASA, à exceção de trabalho apresentado por Silva, J. *et al.* (2009). Os autores supracitados destacam a permanência de práticas clientelistas, mesmo em comunidades nas quais o P1MC se faz presente, em decorrência do uso contínuo de caminhões pipa. Em relação aos aspectos de natureza física, Schvartzman e Palmier (2007), que avaliam a quantidade de água armazenada nas cisternas tomando como referência o estado de Minas Gerais, observam que o volume reservado de 16.000 L é insuficiente para suprir a necessidade básica de consumo, que, de acordo com recomendação da Organização das Nações Unidas – ONU, é de 20 litros por pessoa por dia (PNUD, 2006).

Com base na literatura apresentada podemos observar que tem sido desenvolvido, no Brasil, um conjunto considerável de estudos que se dedicam à avaliação do P1MC e das ações da ASA. No entanto, podemos também constatar, tomando como referência estes mesmos

---

De acordo com os autores, a água mais apreciada pelas famílias dessa região, considerada a melhor para beber e, se possível, também para os outros usos é a água pequena, leve e fina de sabor, cristalina, alva, fresca, sadia e asseadas das nascentes. Os autores ainda complementam que no semiárido do estado de Minas Gerais, em razão

estudos, que ainda persistem lacunas em relação à avaliação da efetividade do Programa, tanto na perspectiva dos avanços proporcionados à saúde e à qualidade de vida da população beneficiada como também em relação aos aspectos políticos e institucionais que o caracterizam. Nesse sentido, a presente pesquisa representa um esforço complementar de compreensão desse Programa, que representa uma das mais importantes ações com vistas à ampliação de acesso à água para populações dispersas no meio rural do semiárido brasileiro, como também, como se verá a seguir, um dos maiores programas de aproveitamento de água de chuva de todo mundo.

1.3 Panorama das experiências internacionais de aproveitamento de água de chuva

Embora a experiência brasileira de abastecimento de água a partir da captação e armazenamento de água de chuva represente um dos maiores programas dessa natureza em todo o mundo, ressalta-se que esta alternativa tem sido redescoberta em diversos países. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme – UNEP) destaca que a captação de água de chuva e seu posterior armazenamento em cisternas é uma das alternativas cada vez mais utilizadas para reduzir o número de pessoas sem acesso à água para o consumo humano (UNEP, 2009).

Do ponto de vista das pesquisas científicas que têm como temática de análise o suprimento de água para consumo humano, por meio de captação de água de chuva em telhados e seu posterior armazenamento em cisternas, a maior parte dos estudos internacionais contempla o potencial para utilização de água de chuva (ALADENOLA e ADEBOYE, 2010; ISHAKU, MAJID, JOHAR, 2012). Outros estudos examinam a qualidade físico-química e microbiológica da água de chuva armazenada nas estruturas (YAZIZ *et al*., 1989; PINFOLD *et al*., 1993; GOULD, 1999; SIMMONS *et al.*, 2001; ZHU *et al.*, 2004; LYE, 2002, 2009; AL-SALAYMEH *et al*., 2011) e o impacto do consumo de água de chuva na saúde da população que consome a água dessa fonte (KOPLAN, 1978; SIMMONS e SMITH, 1997; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2004; HEYWORTH *et al.*, 2006). Outro grupo de trabalhos aborda questões concernentes às estruturas físicas das cisternas, aos aspectos construtivos e aos procedimentos de manutenção e de operação dos sistemas de captação de água de chuva (FEWKES, 1999; MARTINSON e THOMAS, 2003; MARTINSON, 2007;

---

dessa classificação cultural da qualidade da água, coletar a água de chuva não seria uma solução definitiva e certamente não seria um assunto que mobilizaria a maioria dessa população rural.

STURM *et al.*, 2009) e de modelagem e avaliação de desenhos das estruturas (FEWKES, 2000; COOMBES e KUCZERA, 2001; WARD *et al.*, 2010). Os documentos apresentados pela ONU (UNEP, 2009; UN-HABITAT, 2005) também se pautam na descrição dos sistemas.

Em relação a essas temáticas, Gould (1999) e Lye (2002, 2009), por exemplo, ao discutirem os riscos à saúde associados ao consumo de água de chuva, ressaltam que as principais fontes de contaminação são as superfícies de captação. Nos estudos que avaliam a qualidade física e bacteriológica da água de chuva armazenada em cisternas a partir da captação em telhados é consensual a constatação de que os parâmetros avaliados excedem os limites estabelecidos pelos padrões de potabilidade (PINFOLD *et al*, 1993; GOULD, 1999; SIMMONS, 2001; LYE, 2002,2009). Os autores desses estudos ressaltam a existência de riscos à saúde decorrente do consumo da água armazenada nestas estruturas.

Ainda que não seja recorrente o registro de surtos de doenças associados à ingestão de água de chuva armazenada em cisternas, Lye (2002) ressalta que é preciso considerar que essas fontes de água são utilizadas por famílias, o que reduz a probabilidade de um grande número de pessoas ser afetada em um surto. Em relação a surtos relacionados à ingestão de água de chuva captada em telhados, segundo Lye (2002), um dos melhores registros documentados de surto de doenças gastrointestinais, incluindo diarréia, dores de cabeça, febre e vômitos, foi realizado por Koplan *et al.* (1978). Nesse estudo, os autores analisam o surto que acometeu 63 indivíduos de um grupo de 83, que participaram de um acampamento rural em Trinidad, nas Antilhas. A causa provável para o surto foi postulada como *Salmonella arechevalata* contida em excrementos de animais ou aves e depositadas na superfície do telhado que, posteriormente, com a ocorrência de precipitação, foram transportadas para a cisterna de armazenamento de água de chuva a partir da qual a água era usada para beber.

Para Gould (1999), a questão da segurança do suprimento de água a partir da captação e armazenamento domiciliar de água de chuva envolve a consideração de níveis aceitáveis de riscos baseados em padrões culturais e socioeconômicos e na qualidade das fontes alternativas de água. O mesmo autor ainda observa que, embora numerosos estudos indiquem a contaminação da água de chuva por meio do contato com as superfícies de captação, milhões de pessoas ao redor do mundo dependem da água de chuva para beber e para outros fins domésticos sem que, no entanto, seja reportado um grande número de casos de sérios problemas de saúde associados ao consumo dessa água. Por outro lado, autores como Pinfold

et al. (1993), Andrade Neto (2004) e Blackburn *et al.* (2005) consideram que, apesar de os estudos indicarem riscos à saúde associados ao consumo de água de chuva, essa fonte, recorrentemente apresenta qualidade de água superior à de outras fontes normalmente utilizadas em áreas rurais. Para esses autores, as fontes superficiais de água estão mais expostas ao contato com material fecal de humanos e animais do que a água de chuva armazenada em cisternas, portanto, são ainda mais suscetíveis à contaminação por patógenos.

O desenho adequado dos sistemas de captação de águas pluviais, assim como a mobilização e capacitação dos participantes dos programas de aproveitamento de água de chuva, são aspectos centrais na busca por minimizar possíveis riscos para a saúde e para garantir o correto funcionamento dos sistemas. Na perspectiva do debate internacional, os aspectos que têm recebido maior atenção referem-se ao desenho adequado dos sistemas (YAZIZ *et al.*, 1989; FEWKS, 1998, 2000; MARTINSON e THOMAS, 2003; MARTINSON, 2007, STURM *et al.*, 2009). Já os aspectos de mobilização e capacitação para formar cidadãos aptos a cuidar de seus sistemas não têm recebido atenção dos autores que se dedicam ao estudo do tema. Em relação aos estudos que apresentam como temática o potencial de aproveitamento de água de chuva, as metodologias pautam-se em estimativas de armazenamento a partir de análise de dados pluviométricos e de características das superfícies de captação (ISLAM *et al.*, 2010; ISHAKU, MAJID e JOHAR, 2011).

Conforme observado, se, por um lado, pode ser identificado, na literatura internacional, um número razoável de trabalhos abordando a qualidade da água e os riscos à saúde associados ao consumo de água de chuva, assim como o dimensionamento da estrutura física e a análise do potencial de demanda de água que pode ser suprida por meio do aproveitamento de água de chuva, por outro lado, são mais raros os estudos que abordam a organização político-institucional dos programas, os atores e processos envolvidos ou discutam a captação de água de chuva na perspectiva da sustentabilidade. À exceção, ressaltam-se os trabalhos desenvolvido por Pandey *et al.* (2003) que, a partir de uma análise histórica, discute a captação de água de chuva na Índia como uma adaptação às mudanças climáticas e o trabalho desenvolvido por Hartung e Patschull (2001) que examina a inclusão da captação de água de chuva em telhados na legislação concernente à gestão de água em nove países africanos. A questão do aparato legal, que envolve a captação de água de chuva na África do Sul, também é discutida por Kahinda *et al.* (2007), embora o trabalho desses últimos autores também aborde outras questões como qualidade da água e aspectos construtivos. Os trabalhos

apresentados por Zhu *et al.* (2003), Zhu e Yuanhong (2009) e Domènech (2011) também trazem outros elementos além de aspectos físicos e de qualidade da água, possibilitando uma análise da política envolvida nas experiências chinesa (ZHU *et al.*, 2003; ZHU e YUANHONG, 2009) e nepalesa (DOMÈNECH, 2011).

A captação de água de chuva nos telhados dos domicílios com posterior armazenamento em cisternas das quais a água é retirada para consumo humano pode ser entendida como um sistema alternativo e individual de abastecimento de água. O caráter descentralizado desta tecnologia ocasiona que a responsabilidade de operação e manutenção dos sistemas recaia de forma individualizada em cada família. Um aspecto negativo dessa individualização da responsabilidade refere-se à paulatina redução da responsabilidade do setor público na gestão da água. Este esvaziamento da responsabilidade do poder público pode ser observado pela ausência de aparatos legais que normatizem a utilização dos sistemas de captação de água de chuva em telhados, conforme observam Hartung e Patschull (2001) e Kahinda *et al.* (2007), em detrimento da expansão da utilização dessa fonte como alternativa de abastecimento de água, em especial, nas áreas rurais.

Embora seja evidente a contribuição dos autores que se dedicam ao tema da captação de água de chuva destinada ao consumo humano para melhoria dos sistemas, os aspectos físicos parecem ser o centro das análises. Do ponto de vista das contribuições científicas, esta constatação evidencia a dificuldade de se avançar na construção de um processo de produção de conhecimentos que incorpore a compreensão de que o acesso à água constitui um direito humano essencial, conforme declarou, recentemente, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU)[6]. As cisternas de armazenamento de água de chuva representam solução complexa para abastecimento de água para as populações residentes de forma difusa nas zonas rurais. Assim sendo, fica explicitada a necessidade de investimentos, especialmente em áreas rurais dos países em desenvolvimento, que proporcionem a ampliação do acesso à água, o que pode ser alcançado por meio do acréscimo de volume nas estruturas de captação e armazenamento de água de chuva, notadamente, em situações de dispersão populacional. Paralelamente, não deve-se abandonar a busca de ampliação do acesso por outros meios como pelas redes de abastecimento de água em espaços nos quais a ocupação humana ocorreu de

[6] Resolução da Assembleia Geral da ONU aprovada em 28 de julho de 2010. A Resolução recebeu 122 votos a favor, 41 abstenções e nenhum voto contra (ONU, 2010).

forma menos dispersa em um processo de diversificação das fontes de abastecimento a fim de garantir a segurança hídrica das populações.

Sendo assim e sobretudo quando as intervenções baseadas no aproveitamento de água de chuva compõem uma política pública de abastecimento de água da população rural das regiões semiáridas, a solução não deve ser tratada como alternativa emergencial, improvisada e destinada apenas à população de baixa renda. À luz dessa reflexão, o presente estudo analisou o programa de captação de água de chuva brasileiro a partir de um enfoque sistêmico dedicando especial atenção aos processos e fenômenos que se materializam no semiárido de Minas Gerais entre os anos de 2001 e 2011, período que representa os dez primeiros anos de execução do P1MC no estado. Os aspectos abordados envolveram questões políticas e institucionais do Programa e sua efetividade, ou seja, sua capacidade de alteração da realidade vivida por seus beneficiários.

1.4 Questões orientadoras, hipóteses, e objetivos

Diante do quadro apresentado, é importante ressaltar que inexiste um consenso quanto ao mérito do P1MC, prevalecendo uma diversidade de opiniões acerca do Programa. Do ponto de vista das experiências internacionais observa-se que o enfoque das pesquisas que se dedicam ao estudo do aproveitamento de água de chuva como alternativa de abastecimento de água tem privilegiado questões de natureza técnica. A fim de contribuir para com esse debate, e de maneira a contemplar as principais lacunas que ainda persistem em relação a análise do P1MC, formularam-se as seguintes perguntas orientadoras da pesquisa:

1) Quais são os processos de natureza política e institucional que ocorreram no semiárido do estado de Minas Gerais nos dez primeiros anos de execução do P1MC?

2) Quais são os fatores que aconteceram em escala nacional e internacional que influenciaram os processos observados no Semiárido Mineiro no âmbito da implementação do P1MC?

3) Quais são os processos que se materializaram em escala local? Como se inter-relacionaram?

4) Este programa foi capaz de alterar a condição de vida da população alcançada? Como ocorreram as mudanças?

A partir dessas perguntas orientadoras, foram elaboradas as seguintes hipóteses, testadas ao longo da pesquisa:

A forma como o P1MC foi idealizado e está sendo executado pela ASA gera processos de natureza político-institucional que inserem a promoção do acesso à água na perspectiva da convivência com o semiárido.

O P1MC transforma a realidade a partir da consideração das peculiaridades ambientais e sociais, ao mesmo tempo em que contribui para o fortalecimento da população, tornando-a menos susceptível às variações climáticas e aos ciclos de pobreza aos quais, historicamente, tem sido submetida.

A partir de um processo de reflexão em torno da elaboração das perguntas orientadoras, das hipóteses e à luz do marco teórico-metodológico, o presente estudo foi desenvolvido no intuito de alcançar os seguintes objetivos:

Objetivo Geral

- Desenvolver uma análise sistêmica do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido – Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) tomando como referência os aspectos políticos e institucionais e a avaliação da efetividade do Programa.

Objetivos Específicos

- Identificar, descrever e discutir as condições sociais, econômicas e de abastecimento de água das famílias alcançadas pelo Programa no Semiárido Mineiro.

- Avaliar a efetividade dos componentes programáticos do P1MC de construção de cisternas, capacitação, mobilização, controle social, comunicação e fortalecimento institucional da sociedade civil.

- Analisar os resultados do arranjo institucional, pautado no repasse de recursos do governo federal para as organizações da sociedade civil que compõem a Articulação do Semiárido (ASA) em Minas Gerais.

- Avaliar as relações estabelecidas entre ASA Minas, poder público municipal, federal e estadual e populações alcançadas no âmbito da implementação do P1MC.

- Identificar, descrever e discutir questões de escala nacional e internacional que influenciaram os processos que se materializaram no Semiárido Mineiro nos dez primeiros anos de execução do P1MC no estado.

- Identificar, descrever e discutir subsistemas locais e as interações que estabeleceram entre si e que influenciaram os processos que ocorreram no Semiárido Mineiro nos dez primeiros anos de execução do P1MC no estado.

As perguntas orientadoras, a hipótese elaborada e os objetivos propostos situaram a pesquisa em um campo temático localizado no limiar entre o campo técnico, representado pelas intervenções em saneamento básico, via de regra objeto de estudos da área de engenharias, e o campo das políticas públicas, tema de estudos, comumente, da área das ciências sociais. A articulação de saberes dessas duas grandes áreas de conhecimento representou um desafio e situou a pesquisa em um campo temático geral que pode ser denominado abastecimento de água para consumo humano. Essa área temática está intimamente relacionada a dois grandes temas que constituem preocupações da sociedade atual – o acesso dos mais pobres à água potável e a avaliação de políticas públicas. Seu campo temático específico é o abastecimento de água em regiões semiáridas, no que concerne à adoção de tecnologias alternativas e individuais no sentido de promoção do acesso. A promoção do acesso à água é avaliada em uma perspectiva sistêmica e segundo três dimensões do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido – Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC): a política, a institucional e a efetividade.

Por se localizar na fronteira de áreas disciplinares, a interpretação e explicação das situações e processos observados no âmbito da temática do estudo demandou a articulação de campos teóricos de distintas disciplinas. A articulação disciplinar, além de representar uma demanda do próprio objeto de pesquisa, vincula-se à inquietação que se observa no meio científico quanto à propriedade dos métodos clássicos de análise científica contribuírem para a compreensão dos problemas atuais. Se isto é verdade para a ciência em geral, também se aplica à área de saneamento básico, em especial, no que concerne aos estudos que apresentam interface com aspectos relacionados à gestão da água, tais como a presente investigação.

Hukka *et al.* (2007) ressaltam que, no âmbito da gestão da água, pesquisas orientadas por problemas são, inevitavelmente, confrontadas com a complexidade e diversidade que

qualquer abordagem de pesquisa individual ou ramo científico particular não é suficiente para resolver. Também Castro (2006), ao estudar os conflitos pela água no México, destaca a existência de obstáculos epistemológicos que continuam a impedir a compreensão das inter-relações entre os fatores físico-naturais, técnicos e sócio-políticos, expressas nos processos de conflito pela água.

No intuito de desenvolver um processo de interpretação que considerasse as particularidades do P1MC a partir de uma reflexão crítica a respeito dos conhecimentos que produzimos e legitimamos ao mesmo tempo em que se buscou considerar as múltiplas dimensões que envolvem a promoção de acesso a água, foi elaborado um quadro teórico e metodológico composto pelo Construtivismo e pela Teoria dos Sistemas Complexos, segundo desenvolvido e apresentado por Rolando García a partir de trabalho conjunto com Jean Piaget. Estes dois pilares representam a base para a proposta de análise que estamos tomando como orientadora de nossa pesquisa. Complementarmente, também foram utilizadas as premissas de autores que compõem o grupo denominado de avaliadores de quarta-geração.

1.5 Organização da tese

A fim de adequar a pesquisa às exigências atuais que envolvem a produção científica, tanto no que abrange o trabalho de divulgação científica e publicização de resultados quanto o de síntese das análises, sem, no entanto, deixar de utilizar uma orientação teórica metodológica que conferiu unidade à investigação realizada optou-se por organizar a tese em cinco capítulos.

Este Capítulo 1 busca descrever, a partir de uma ampla revisão, um quadro geral das análises dos programas de aproveitamento de água de chuva no Brasil e no mundo. Este primeiro esforço deu origem ao artigo *A captação de água de chuva no Brasil: novos aportes a partir de um olhar internacional,* submetido ao periódico *Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos*. São autores desse artigo: Uende A. F. Gomes; Laia Domènech; João Luiz Pena; Léo Heller e Luiz Rafael Palmier.

O Capítulo 2 desta tese apresenta o marco conceitual adotado decorrente da opção pela utilização do aporte teórico-metodológico. O segundo capítulo foi, posteriormente, sintetizado no texto *Alcançando as multidimensionalidades da água: contribuições da análise sistêmica,* este trabalho foi desenvolvido para fins de participação na Quarta Reunião da Rede de

Pesquisa WATERLAT: “Territorialidades del Agua. Conocimiento y Acción para Construir el Futuro que Queremos”, que ocorreu na Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, Argentina, em outubro de 2012.

No Capítulo 3 são descritas e discutidas as ferramentas utilizadas para a composição do arcabouço empírico. O conteúdo desse capítulo extrapola a descrição metodológica, uma vez que mais que a apresentação de métodos utilizados durante o processo de pesquisa, buscou-se discutir as técnicas de investigação a partir de um olhar crítico sobre limites, possibilidades e oportunidades decorrentes do uso combinado de instrumentos de coleta de dados qualitativos e quantitativos.

Já o Capítulo 4 da tese dedica-se `a análise sistêmica das situações e processos que envolvem o programa de aproveitamento de água de chuva no Brasil, em escalas internacional, nacional e local. A partir desse capítulo, que concentrou parte significativa dos esforços da tese, foram produzidos dois artigos científicos já publicados e um capítulo de livro. O primeiro artigo, denominado *A National Program for Large Scale Rainwater Harvesting: An Individual or Public Responsibility?*, tem autoria de Uende A. F. Gomes; Léo Heller e João Luiz Pena e foi publicado no periódico Water Resources Management em seu volume 26 de julho de 2012. Ainda com base nesse capítulo, foi também publicado o artigo *Confrontando a Vulnerabilidade e Indefensabilidade Social: A Experiência da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA)*, de autoria de Uende A. F. Gomes e João Luiz Pena, no periódico GEOUSP Espaço e Tempo, n°. 31, Edição Especial 2012. Também foi publicado o capítulo de livro *Confrontando a vulnarabilidade e indefensabilidade social: água, cisternas e educação ambiental em comunidades rurais*. Este capítulo de livro amplia a interpretação dos fenômenos observados no P1MC em Minas Gerais, uma vez que foi desenvolvido a partir de uma análise comparativa entre a experiência do P1MC no estado de Minas Gerais e a experiência do Programa no estado da Paraíba. Além dos autores Uende A. F. Gomes e João Luiz Pena, o capítulo contou com as contribuições de Priscilla C. Miranda, Beatriz S. O. Ceballos e Cidoval M. Sousa da Universidade Estadual da Paraíba e está sendo editado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

Complementarmente, no Capítulo 5, para apoiar a avaliação da efetividade do P1MC, também foram utilizados os aportes da Avaliação de Quarta Geração segundo as proposições de Guba e Lincoln (1989). Os resultados da avaliação da efetividade, apresentados no Capítulo 5, dará

origem ao artigo *Confrontando a Escassez: Uma Avaliação Participativa do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido – Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)*, a ser submetido a um periódico nacional.

1.6 Relatos introdutórios

A origem da inquietação que conduziu à elaboração do marco teórico e metodológico adotado nesta tese está relacionada aos trabalhos já desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa em Políticas Públicas de Saneamento, do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no qual foi desenvolvida esta pesquisa. Esforços no sentido de fortalecer o marco teórico e metodológico dos estudos têm sido realizados pelas pesquisadoras e pelos pesquisadores do grupo[7], orientados pelo Prof. Léo Heller e com o apoio já duradouro do Prof. José Esteban Castro.

O grupo de pesquisa tem desenvolvido trabalho no intuito de contribuir, desde a perspectiva acadêmica, com a área de políticas públicas de saneamento, corroborando com a visão de Heller (2012), para quem o contexto histórico marcou a prática setorial na área de saneamento básico. Marcas estas que podem ser sintetizadas em quatro princípios gerais que freiam o avanço na área nos países latino-americanos: *1) o tecnocentrismo; 2) o elitismo; 3) o encapsulamento; 4) o imediatismo.* Pautado nesses princípios o cenário do saneamento básico na América Latina, em geral, e no Brasil, em particular, é caracterizado por uma supremacia das técnicas, uma dificuldade em dialogar intersetorialmente na prática dos serviços e interdisciplinariarmente na produção científica, uma desigualdade de acesso entre classes sociais sendo os mais pobres os mais vulneráveis à exclusão de acesso e uma limitada cultura de planejamento no longo prazo. Esse panorama é parte importante para compreensão dos óbices para o alcance da universalização dos serviços nesses países. Ainda na visão de Heller (2010; 2012) superar esse quadro demanda investimento e formação técnica, porém, de forma

[7] Como exemplos de trabalhos nesta linha de investigação destacam-se as pesquisas desenvolvidas por Queiroz (2011), que estuda o campo das águas envasadas segundo as proposições de Pierre Bourdieu, já Aguiar (2011) investiga a participação social na área de saneamento básico à luz das proposições de Habermas. Também Oliveira (2011), tomando como referência as teorizações de Sabatier no âmbito da teoria política, analisa as mudanças na política de saneamento básico no município de Belo Horizonte. Além das teses de doutorado de Silveira (2012), que estuda o processo de planejamento em saneamento básico a partir de distintas correntes, Silva S. (2007), que analisa as percepções em relação ao acesso à água de consumo humano à luz da Teoria das Representações Sociais e Queiroz A. (2011), com estudo sobre a integração entre as áreas de saúde e saneamento a partir da pesquisa ação.

mais evidente, há uma forte necessidade de desenvolvimento de políticas públicas eficientes, eficazes e efetivas.

Assim é tomando como referência essas orientações e a partir da influência dos estudos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa e da colaboração dos colegas que foi desenvolvida a presente proposta, que buscou contribuir no sentido de ampliar os marcos teórico-metodológicos a partir da utilização de uma teoria de análise sistêmica e da avaliação de quarta-geração. Nesse contexto, a opção pela proposta de análise sistêmica desenvolvida pelo Professor Rolando García relaciona-se ao compartilhamento com o ideário de que é importante a concentração de esforços no sentido de dar continuidade aos trabalhos desenvolvidos por autores a partir do sul, corroborando e à luz do conceito de Epistemologia do Sul apresentado por Boaventura Souza Santos e que se assenta em três orientações:

> *aprender que existe o Sul;*
> *aprender a ir para o Sul;*
> *aprender a partir do Sul e com o Sul.*
>
> (SANTOS, 1995).

Nesse sentido, ressalta-se que o Professor Rolando García foi um físico e epistemólogo argentino erradicado no México. Trabalhou com Jean Piaget no desenvolvimento da epistemologia genética, sendo, junto a Piaget, coautor de dois livros (PIAGET e GARCÍA, 1987; 2000). Durante muitos anos dedicou-se, na Cidade do México, como professor titular do Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav – IPN), ao estudo e desenvolvimento da fundamentação metodológica, teórica e epistemológica da investigação interdisciplinar aplicada aos sistemas complexos. A maior parte da obra deste autor encontra-se em espanhol. Os trabalhos de García (2000; 2006) destacam-se entre os esforços que tiveram lugar no México, conforme discutido por Antón (1997) e García (1997a), no sentido de dar continuidade ao projeto epistemológico de Jean Piaget. Em 15 de novembro de 2012, aos 93 anos de idade, Rolando García faleceu na Cidade do México. As ideias desse autor serão discutidas em maior profundidade no capítulo que se segue.

Em relação à avaliação de quarta geração, segundo Guba e Lincoln (1989), os principais objetivos são evidenciar as diferentes percepções e questões dos grupos de interesse, fazer do momento de avaliação um espaço de capacitação e desenvolvimento dos envolvidos e a

criação de espaços de negociação fecunda para a construção comum das mudanças. As propostas dos avaliadores de quarta geração também se desenvolvem a partir do marco do construtivismo, segundo o qual a realidade é construída e não descoberta pelo pesquisador.

Ao utilizar esta perspectiva teórica buscou-se gerar informações mais prontamente apropriadas por gestores públicos, representantes de organizações não governamentais e demais atores interessados em entender as situações e processos que envolvem o P1MC, assim como, envolvê-los no desenvolvimento da pesquisa. Importante aclarar que a avaliação participativa pode fazer parte de uma análise sistêmica conforme proposto por Espejel *et al.* (2011). Estes autores consideram que o enfoque da investigação participativa é compatível com o enfoque metodológico da Teoria dos Sistemas Complexos, na medida em que é possível a integração ao sistema das contribuições dos atores participantes, sejam estes pesquisadores externos ao território investigado, ou bem, investigadores que vivem dentro do mesmo (ESPEJEL *et al.*, 2011).

A busca por envolver os grupos de interesse, em especial, aquelas pessoas que executam atividades na Articulação do Semiárido Brasileiro teve, além de uma razão pragmática – o fluxo de informações – um intuito, ainda que impreciso e parcialmente logrado, de inserir esses agentes no processo de produção de conhecimento na direção do projeto que Boaventura de Souza Santos denomina "*As Vozes do Mundo*" no qual os ativistas são trazidos para as pesquisas a fim de que exprimam por si mesmos quais são suas lutas, quais são seus conhecimentos e os conhecimentos que têm sobre o mundo e sobre o nosso mundo dos intelectuais que são, ou melhor, somos, nas palavras do autor, *quer a gente queira, quer não, acabamos por ser um tanto mercenários* (SANTOS, 2003). Para finalizar, e mesmo correndo-se o risco de iniciar com uma proposta auspiciosa para os limites de uma tese, afirmamos que se há que sintetizar nosso objetivo, pediríamos emprestadas as palavras do próprio Rolando García quando do início das comemorações do centenário de Jean Piaget:

> Creemos que el pensamiento latinoamericano
> en estas temáticas debe de hacerse presente, no siempre
> como apéndice o como eco de los centros dominantes
> de la ciencia universal.
>
> (GARCÍA, 1996).

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, C.O. Proteção sanitária das cisternas rurais. In: SIMPÓSIO LUSOBRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 11., 2004. Natal-RN. *Resumos*... Natal-RN, ABES/APESB/APRH, 2004.

ALADENOLA, O. O.; ADEBOYE, O. B. Assessing the potential for rainwater harvesting. *Water Resources Management*, v. 24, p. 2129–2137, 2010.

AL-SALAYMEH, A.; ISSAM, A.; ARAFAT, H. A. Towards Sustainable Water Quality: Management of Rainwater Harvesting Cisterns in Southern Palestine. *Water Resources Management*, v. 25, p. 1721–1736, 2011.

AGUIAR, M. M. *Gestão de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: a participação social em três modelos institucionais no Espírito Santo*. 255f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ANTÓN, M. G. *Conocimiento científico y acción social.* Crítica epistemológica a la concepción de ciencia en Max Weber. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997. 228 p.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. Programa *Um Milhão de Cisternas para as Famílias no Semi-Árido*. P1MC – PROJETO DE TRANSIÇÃO. Recife, jun. 2001. (mimeo).

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Número de cisternas construídas.* Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp. Acesso: 23 ago. 2012.

ASSIS, T. *Sociedade civil, Estado e políticas públicas:* reflexões a partir do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Estado de Minas Gerais. 2009. 158p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Universidade Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Rio de Janeiro, 2009.

AUSTRALIAN GOVERNMENT - Department of Health and Ageing. *Guidance on use of rainwater tanks.* 2004. 2 ed. Canberra, 2004. Disponível em: http://enhealth.nphp.gov.au/council/pubs/pdf/rainwater_tanks.pdf. Acesso 30 mai. 2011.

BAGUMA, D.; LOISKANDL, W.; JUNG, H. Water management, rainwater harvesting and predictive variables in rural householsds. *Water Resources Management*. v. 24, p. 3333–3348, 2010.

BLACKBURN, D.M.; RETAMAL, Y.P.B.; LIMA. M.; JALFIM, F.; VIANA, A.A.; FARIAS JÚNIOR, M. Avaliação da contaminação microbiológica de água para consumo doméstico na região de atuação da Diaconia no semiárido nordestino. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA. CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA PARA SUSTENTABILIDADE DE ÁREAS RURAIS E URBANAS – TECNOLOGIAS E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA, 5., 2005. Teresina-PI: ABCMAC. *Resumos*... Teresina-PI: ABCMAC, 2005.

BRASIL. *Lei nº 9.790*. Dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, institui e disciplina o Termo de Parceria, e dá outras providências. 23 mar. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n°. 518, de 25 de março de 2004. *Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.* 2004. Disponível em <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>. Acesso em: 30 jan. 2008.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Relatório de Avaliação de Programa:* Ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água. Ministro Relator Guilherme Palmeira. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2006a. 131 p. Disponível em: http://www2.tcu.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/TCU/CONTROLE_EXTERNO/FISCALIZACAO/AVALICAO_PROGRAMAS_GOVERNO/RELATORIOS/CISTERNAS.PDF. Acesso em: 06 out. 2008.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Avaliação da Ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água.* Sumários Executivos. Ministro Relator Guilherme Palmeira. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2006b. 44 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional Alimentar e Nutricional. 2008. *Programa Cisternas:* Histórico. Disponível em: http://www.mds.gov.br/programas/seguranca-alimentar-e-nutricional-san/cisternas/ cisternas-2/historico. Acesso em: 03 out. 2008.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Relatório de Auditoria Operacional na Ação de Construção de Cisternas para Armazenamento de Água – 2° monitoramento.* Versão Preliminar. Ministro Relator José Jorge. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2009. 54 p. Disponível em: http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/programas_governo/areas_atuacao/assistencia_social/cisternas_relatorio.pdf. Acesso em: 10 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n°. 2.914 de 12 de dezembro de 2011. *Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.* Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 30 jun. 2011.

BRITO, L. T.; MOURA, B. M. S.; GAMA, G. F. B. *Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro.* Editora EMBRAPA, 2007. 181 p.

CASTRO, J. E. *Water, power and citizenship:* social struggle in the basin of Mexico. Palgrave Macmillan & St Antony's College, Oxford, 2006, 232 p.

CASTRO-SANTOS, L, A. Reabrindo o debate sobre Nagle: a educação e a saúde na historiografia brasileira. *Revista Brasileira de História da Educação*. 2008; v. 16, p. 47-62. Disponível em: http://www.sbhe.org.br/novo/rbhe/RBHE16.pdf. Acesso em: 10 nov. 2010.

COOMBES, P.; KUCZERA, G. 2003 Analysis of the performance of rainwater tanks in Australian capital cities. In: AUSTRALIA 28TH INTERNATIONAL HYDROLOGY AND WATER RESOURCES SYMPOSIUM. Wollongong, New South Wales. The Institute of Engineers: 2003.

DIAS, A. V. F. *Complexidade, desenvolvimento sustentável, comunicação – o Programa um Milhão de Cisternas em comunidades do Ceará*. 200 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2004.

DOMÈNECH, L. *Decentralized water management: household use of rainwater and greywater in Spain and Nepal*. 2011. 221 p. Thesis (Doctor in Environmental Sciences) – Universitat Autònoma de Barcelona – Barcelona, 2011.

ESPEJEL, B. O.; BERHMANN, G. D.; FRICH, B. A.; GUZMÁN, M. A. E.; GONZÁLES, S. M. Sistemas complejos e investigación participativa. Consideraciones teóricas, metodológicas

y epistémicas para el estudio de las Organizaciones Sociales hacia la Sustentabilidad. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente,* v. 11, n. 22, 2011. p. 133-150.

FERREIRA, I. A. R. *Água e política no sertão:* desafios do Programa Um Milhão de Cisternas. 141 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, - UNB, Brasília, 2009.

FEWKES, A. The use of rainwater for WC flushing: the field testing of a collection system. *Building and Environment*, v.34, p. 765-772, 1999.

FEWKES, A. Modelling the performance of rainwater collection systems: towards a generalised approach. *Urban Water*, v. 1, n. 4, p. 323-333, 2000.

FEWKES, A. The technology, design and utility of rainwater catchment systems. In: Butler, D. and Memon, F.A. (eds.) *Water Demand Management*. IWA Publishing. London, UK. 2006.

FONSECA, J. E. *Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: uma coorte em Berilo e Chapada do Norte, Minas Gerais.* 210 f. Dissertação. (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

FONSECA, J. E.; SILVA, C. V.; PENA, J. L.; HELLER, L. A presença de sistemas de captação de água de chuva em cisternas tem favorecido o consumo de uma água com melhor qualidade bacteriológica pelas famílias de zonas rurais? In: 26° CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Porto Alegre. *Anais*... Rio de Janeiro: ABES, 2012. 1 CD-ROM

GALINDO, W. C. M. *Intervenção rural e autonomia:* a experiência da Articulação no Semiárido (ASA) em Pernambuco. 123 p. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal de Pernambuco – UFP, Recife, 2003.

GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M. Notas sobre água de chuva: o Programa Um Milhão de Cisternas no semi-árido mineiro. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 2004, Caxambu-MG. Caxambu-MG, ABEP: 2004.

GARCÍA, R. Jean Piaget: epistemologo y filosofo de la ciencia. *Academia 28*, p. 5-9, 1996a.

GARCÍA, R. Análisis constructivista de los conceptos básicos de la ciencia. In GARCÍA, R. (coord.) *La epistemología genética y la ciencia contemporánea:* homenege a Jean Piaget en su centenário. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997a. 325 p.

GARCÍA, R. *El conocimiento en construcción:* de las formulaciones de Jean Piaget a la teoria de sistemas complejos. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 2000. 252 p.

GARCÍA, R. *Sistemas complejos:* conceptos, método e fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 2006. 200 p.

GOULD, J. Is Rainwater safe to drink? A review of recent findings. In: 9TH INTERNATIONAL RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS. Pretrolina, Brazil. 1999.

GUBA, Y.; LINCOLN E. *Fourth Generation Evaluation.* London: Sage, 1989. 294 p.

HARTUNG, H.; PATSCHULL, C. The inclusion of domestic roofwater harvesting (DRWH) in a national water legislation framework esp. looking at Botswana, Ethiopia, Kenya, Lesotho, Namibia, South Africa, Tanzania, Uganda and Zambia. *Roofwater Harvesting*. 31 p. 2001.

HARTUNG, H. Local financing mechanisms for roofwater harvesting in Uganda. *Waterlines* v. 24, n.4, p. 8–11. 2006.

HELLER, L. Saneamiento básico, salud ambiental y políticas públicas. Nuevos paradigmas para América Latina y el Caribe. In: Heller, L. (org.) *Agua y saneamento: em la búsqueda de nuevos paradigmas para las Américas*. Organización Panamericana de la Salud. Washington: OPS, 2012.

HEYWORTH, J. S.; GLONEK, G.; MAYNARD, E. J.; BAGHURST, P. A.; FINLAY-JONES, J. Consumption of untreated tank rainwater and gastroenteritis among young children in South Australia. *International Journal of Epidemiology,* v. 35, n. 4, p. 1051-1058, May. 2006.

HUKKA, J.; KATKO T. S.; MATTILA H. E.; PIETILA P. E.; SANDELIN S.; SEPPALA O. Inadequacy of positivistic research to explain complexity of water management**.** *International Journal of Water,* v. 3, n. 4, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Primeiros resultados.* 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_sinopse.shtm. Acesso em: 2 abr. 2011.

ISHAKU, H.T.; MAJID, M.R.; JOHAR, F. Rainwater harvesting: an alternative to safe water supply in nigerian rural communities. *Water Resources Management,* v. 26, p. 295–305, 2012.

ISLAM, MD. M.; CHOU, F. N. F.; KABIR, M. R.; LIAW, C. H. Rainwater: a potential alternative source for scarce safe drinking and arsenic contaminated water in Bangladesh. *Water Resources Management*, v. 24, p. 3987–4008, 2010.

KAHINDA, J. M.; TAIGBENU, A. E.; BOROTO, J. R. Domestic rainwater harvesting to improve water supply in rural South Africa. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 32, p. 1050-1057, Aug. 2007.

KOPLAN, J. P.; DOUG, R.; DEEN, R.; SWANSTON, W. H.; TOTA, B. Contaminated roof-collected rainwater as a possible cause of an outbreak of *Salmonellosis. Journal of Hygiene Cambridge*, v. 81, p. 303-309, 1978.

LUNA, C. F. *Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarréia no Agreste Central de Pernambuco*. 207f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) — Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

LUCAS, L.; HOFF, T. A face oculta da caridade: linhas de força e de fratura do discurso midiático do bem. In: XVII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 2008, Curitiba-PR. Curitiba-PR: 2008.

LYE, D. J. Health risks associated with consumption of untreated water from household roof catchment systems. *Journal of the American Water Resources Association*. v. 38, n. 5, p. 1301-1305, 2002.

LYE, D. J. Rooftop runoff as a source of contamination: A review. *Science of the Total Environment*. v.407, p. 5429-5434, 2009.

MARTINSON, B. M.; THOMAS, T. H. Improving water quality by design. In: 11th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS. Mexico City, Mexico, IRCSA: 2003.

MARTINSON, B. M. *Improving the viability of roofwater harvesting in low-income countries.* 2007. 355 p. Thesis (Doctor of Philosophy in Engineering) - University of Warwick – Warwick, 2006.

MARCYNUK, P. *et al*. Preliminary summary: prevalence of diarrhea among cistern and non cistern users in Northeast Brazil and further risk factors and prevention strategies. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 2009, Caruaru-PE. Caruaru-PE, ABCMC: 2009.

MINISTRY OF HEALTH. *A summary of the annual review of the microbiological and chemical quality of drinking-water in New Zealand 2005*. 15 p. Ministry of Health, Wellington, New Zealand: 2006.

OLIVEIRA, A. P. B. V. *As mudanças na política de saneamento em Belo Horizonte no período 1993 - 2004: uma análise a partir do Modelo de Coalizão de Defesa.* 200f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

ONESDB/UNCTT – Office of the National Economic and Social Development Board; United Nations Country Team in Thailand. *Thailand Millennium Development Goals Report 2004*. 92 p. Bangkok, Thailand, 2004.

ONU. Organização das Nações Unidas. *ONU diz que acesso à agua potável é direito humano.* Disponível em: http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/detail/182780.html. Acesso: 30 de jul. de 2010.

PANDEY, D. N.; GUPTA, A. K.; ANDERSON, D. M. Rainwater harvesting as an adaptation to climate change. *Current Science*, v. 85, n. 1, p. 46-59, Jul. 2003.

PIAGET, J.; GARCIA, R. *Psicogénesis y historia de la ciencia*. Siglo XXI México. 1987.

PIAGET, J.; GARCIA, R. *Hacia una lógica de significaciones*. Gedisa, España. 2000.

PINFOLD, J. V.; HORAN, N. J.; WIROJANAGUD, W.; MARA, D. The bacteriological quality of rainjar water in rural northeast Thailand. *Water Research*, v. 27, n.2, p. 297-302.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Relatório do Desenvolvimento Humano 2006*. 1101 p.

QUEIROZ, A. C. L. *Articulação entre vigilância da qualidade da água para consumo humano e vigilância epidemiológica: desafios e possibilidades para a integração de indicadores. Estudo em municípios de diferentes portes populacionais no estado de Minas Gerais*. 188f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

QUEIROZ, J. T. M. *O campo das águas envasadas: determinantes, consequências socioambientais, políticas públicas, qualidade das águas e percepções.* 255f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. *O saneamento no Brasil*: políticas e interfaces. 2 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387 p.

SANTOS, D. M. *A poeira, as pedras e a água: o Programa Um Milhão de Cisternas em Tobias Barreto – SE*. 2005. 117p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe – UFSE, São Cristóvão, 2005.

SANTOS, B. S. *Toward a new common sense: law, science and politics in the paradigmatic transition.* New York: Routledge, 1995, 640 p.

SANTOS, B. S. Dilemas do nosso tempo: globalização, multiculturalismo e conhecimento. Entrevista para GANDIN, Luís Armando, HIPÓLITO, Álvaro Moreira. *Currículo Sem Fronteiras,* v. 3, n.2, p.5-23, Jul/Dez 2003. Disponível em http://www.curriculosemfronteiras.org/vol3iss2articles/boaventura.pdf. Acesso em: 25 abr. 2012.

SCHVARTZMAN, A. S.; PALMIER, L. R. Sugestões para o aprimoramento dos sistemas de captação de água de chuva por meio de cisternas na região semi-árida de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO, 2007, Belo Horizonte-MG. Belo Horizonte-MG, 2007 (anais eletrônicos).

SILVA. A. de S.; BRITO, L. T. de L.; ROCHA, H.M. *Captação e conservação de água de chuva no semi-árido brasileiro - cisternas rurais II: água* para consumo humano. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1988. (EMBRAPA-CPATSA. Circular técnica, 16). Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/133211 Acesso: 8 jan. 2012.

SILVA, C. V. *Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenada em cisternas de placa.* Estudo de caso: Araçuaí, MG. 136 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

SILVA, C. V. *Efeitos da implantação de sistemas de captação de água de chuva em cisternas em residências rurais do semiárido na saúde infantil. Avaliação epidemiológica em dois municípios do Médio Vale do Jequitinhonha – MG.* 207f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SILVA, R. M. A. *Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.* 298f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2006.

SILVA, R. M. A. Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: políticas públicas e transição paradigmática. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007.

SILVA, S. R. *O papel do sujeito em relação à água de consumo humano: um estudo na cidade de Vitória-ES.* 307 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SILVA, J. B.; GUERRA, L. D.; GOMES, R. A.; FERNANDES, M. Ecologia política das cisternas de placas: uma abordagem sociológica das medidas governamentais recentes relativas aos problemas de abastecimento de água em comunidades rurais de Boa Vista e Montadas. *Cronos*, Natal-RN, v. 10, n. 2, p. 121-143, jul./dez. 2009.

SILVEIRA, R. B. *Princípios no planejamento em saneamento básico: estudo comparativo de três experiências brasileiras.* 200f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SIMONS, G.; HOPE, V.; LEWIS, V.; WHITMORE, J.; GAO, W. Contamination of potable roof-collected rainwater in Auckland, New Zealand. *Water Research*, v. 35, n. 6, p. 1518-1524, 2001.

SIMMONS, G.; SMITH, G. Roof water probable source of *Salmonella* infections. *Public Health Report*, v. 4, p. 5, 1997.

STURM, M.; ZIMMERMANN, M.; SCHÜTZ, K.; URBAN, W.; HARTUNG, H. Rainwater harvesting as an alternative water resource in rural sites in central northern Namibia. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 34, p. 776-785, 2009.

TAVARES, A. C. *Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidade rurais no semiárido paraibano.* 2009. 169p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2009.

UNEP. United Nations Environment Programme. *Rainwater harvesting:* a lifeline for human well-being. A report prepared for UNEP by Stockholm Environment Institute. 69 p., 2009.

UN-HABITAT. United Nations Program for Human Assestment. *Blue Drop Series on Rainwater harvesting and utilisation* – book 3: Project Managers & Implementing Agencies.101 p., 2005. Disponível em: http://www.hpscste.gov.in/rwh/2060_alt.pdf. Acesso em 20 may. 2011.

XAVIER, R. P. *Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano*. 2010. 165 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

ZHU, K.; ZHANG, L.; HART, W.; LIU, M.; CHEN, H. Quality issues in harvested rainwater in arid and semi-arid Loess Plateau of northern China. *Journal of Arid Environments*, v. 57, p. 487–505, 2004.

ZHU, Q.; YUANHONG, L. A sustainable way for integrated rural development in the mountainous area in China. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 2009, Caruaru-PE. Caruaru-PE, ABCMC: 2009.

YAZIZ, M. I.; GUNTING, H.; SAPARI, N.; GHAZALI, A. W. Variations in rainwater quality from roof catchments. *Water Research*, v. 23, n. 6, p. 761-765, 1989.

WARD, S.; MEMON, F.A.; BUTLER, D. Rainwater harvesting: model-based design evaluation. *Water Science and Technology*, v. 61, n. 1, p. 85-96, 2010.

CAPÍTULO 2

Pode Piaget contribuir para compreender a gestão da água?

JEAN PIAGET E O CONSTRUTIVISMO: BAIXANDO À TERRA AS PROPOSIÇÕES DA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA A PARTIR DA ABORDAGEM SISTÊMICA

2 JEAN PIAGET E O CONSTRUTIVISMO: BAIXANDO À TERRA AS PROPOSIÇÕES DA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA

2.1 Introdução ao Capítulo Teórico

Jean Piaget afirma que existe uma espiral contínua que define as interações dos distintos conhecimentos. Cada uma das ciências é parte do sistema das ciências, onde se geram processos de interação e interdependência que podem conduzir à integração e a uma série de modelos relacionais que incluam tanto as diferenças quanto as semelhanças dos distintos aportes disciplinares (PIAGET, 1976). Para Gonzales (2012), os enfoques sistêmicos buscam responder à necessidade de integrar sistematicamente o conhecimento especializado. Uma proposta baseada na ideia de que o conhecimento decorre de um desenvolvimento histórico e de disciplinas especializadas que apresentam um fundamento atualmente inapropriado para responder à compreensão, orientação e controle da complexa sociedade contemporânea (GONZALES, 2012).

Entre as propostas de análises sistêmicas desenvolvidas a fim de abordar as complexas questões contemporâneas, está o marco conceitual e metodológico desenvolvido por Rolando García. Segundo García (1997), o marco conceitual-metodológico por ele desenvolvido encerra uma posição epistemológica, uma concepção da realidade e uma modalidade de investigação.

O presente Capítulo desta tese inicia-se com uma breve discussão sobre o Construtivismo Piagetiano que representa a posição epistemológica adotada por Rolando García para o desenvolvimento de sua proposta de Teoria dos Sistemas Complexos, que orientou, nesta pesquisa, a análise do programa de aproveitamento de água de chuva brasileiro. Em relação à concepção da realidade, admitida por Rolando García, está o entendimento de que o mundo físico está constituído por níveis de organização semiautônomos, que apresentam dinâmicas específicas, mas que interatuam entre si. Por essa razão, a definição de níveis de análise é uma das ferramentas sugeridas pelo autor para compreensão da realidade. A especificação de níveis de análises foi também adotada na representação sistêmica do P1MC e também é discutida neste Capítulo.

O terceiro ponto abordado por Rolando García refere-se à modalidade de investigação que se deriva do Construtivismo Piagetiano, aliado ao entendimento de que o mundo é estratificado em níveis que se inter-relacionam. Nessa modalidade de investigação, ocorre uma diferenciação e integração na construção do conhecimento. Para subsidiar a elaboração da modalidade de investigação utilizada na análise sistêmica do P1MC e apresentada ao final do Capítulo, buscou-se identificar estudos que tenham se orientado pelo marco conceitual e metodológico de Rolando García. Por essa razão, parte significativa do Capítulo é composto pela apresentação e discussão de modalidades de investigação que se desenvolveram à luz desse marco conceitual-metodológico. São temas desses trabalhos a questão da fome, abordada pelo próprio García (1981, 1984, 1988a, 1988b), as políticas tecnológicas para o campo argentino, objeto de análise de Becerra, Baldatti e Pedace (1997), e, no Brasil, os trabalhos desenvolvidos por Augusto, Florêncio e Carneiro (2005) e Trivelato (2006), com temas que envolvem o uso de agrotóxicos e a gestão de riscos na reciclagem de baterias chumbo-ácido, respectivamente. Conferiu-se atenção ao trabalho de Becerra, Baldatti e Pedace (1997) que conta com Prólogo do próprio Rolando García. Retorna-se a esses trabalhos ao longo da seção. No entanto, pretende-se com essa introdução esclarecer a razão de apresentação de trabalhos com temáticas tão distintas, mas que foram importantes no sentido de orientar e subsidar o desenvolvimento da modalidade de investigação utilizada para proposição da análise sistêmica do P1MC na presente tese.

2.2 Bases epistemológicas do construtivismo Piagetiano

García (2000) observa que, do ponto de vista epistemológico[8], o apriorismo, o empirismo e o construtivismo representam sistemas filosóficos que se sucederam ao longo dos séculos e que se propuseram a responder duas questões básicas que envolvem o problema epistemológico: *O que conhecemos? Como conhecemos?* Rolando García observa que a teoria construtivista questiona as pressuposições do apriorismo e do empirismo, que, segundo o autor, fracassaram na proposição de teorias do conhecimento. A crítica ao apriorismo refere-se ao aspecto da livre especulação sobre termos como experiência, sensação e percepção. Em relação ao empirismo a crítica recai na aceitação de que os dados sensoriais compreendem a fonte última

[8] De acordo com García (2000), o termo epistemologia foi introduzido no idioma francês em 1901 e segundo o Dicionário Histórico da Língua Francesa se atribui sua primeira utilização à tradução da obra - *An Essay on the Foundations of Geometry* - do filósofo e matemático inglês Bertrand Russel. O dicionário ainda esclarece que o

de conhecimento (GARCÍA, 2000). O construtivismo, ao contrário, sustenta que o desenvolvimento do conhecimento é um conjunto de processos funcionalmente contínuos, ainda que estruturalmente descontínuos (GARCÍA, 1997a).

Segundo Antón (1997), Piaget localiza a epistemologia construtivista como aquela cujos métodos partem da ideia de que a estruturação do conhecimento acontece de modos "imprevisíveis, múltiplos e continuamente renovados", de tal sorte que suas análises resultam vantajosas depois ou durante seu processo de constituição. Essa tendência, complementa o autor, conduz a uma atitude não normativa, aberta à evolução das ciências. Na perspectiva construtivista, o conhecimento se constrói: não é um estado e sim um processo (GARCÍA, 1996a).

É, portanto, a partir das críticas ao apriorismo e ao empirismo que surgem as proposições construtivistas. Para García (1997a, 2006) essas proposições alcançam sua forma mais acabada com a Epistemologia Genética, que é a denominação dada por Jean Piaget à sua teoria do conhecimento desenvolvida na Escola de Genebra. A Epistemologia Genética baseia-se em estudos psicogenéticos sobre a construção do conhecimento por crianças e adolescentes, complementados com a análise histórico-crítica do desenvolvimento de conceitos e teorias científicas. Conforme discutido na obra "Psicogênese e História da Ciência", de autoria de Jean Piaget e Rolando García, não obstante a enorme distância entre as conceitualizações e estruturações no desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes e os conceitos e estruturações lógico-matemáticas das teorias científicas, os mecanismos de construção são semelhantes (PIAGET e GARCÍA, 1987; GARCÍA, 1997b).

Segundo García (1997a), o construtivismo piagetiano coloca o ponto de partida do processo cognitivo na ação. A coordenação das ações da criança que interage com o objeto constitui o começo das inferências que conduzem à construção da lógica natural. O processo continua através de sucessivos estágios de desenvolvimento das estruturas elementares da lógica, até culminar na adolescência com a estabilização da lógica natural, já desprendida de seus conteúdos empíricos. Paralelamente, vão-se construindo, em elaborações complexas, as noções básicas de espaço, tempo e causalidade. No nível da ciência, o desenvolvimento continua com características essencialmente similares: uma organização de dados empíricos

termo foi introduzido no francês para designar o estudo crítico das ciências, direcionado a determinar seu valor, seu fundamento lógico e seu campo de ação.

(observáveis e fatos já interpretados) por meio de estruturações lógicas (ou lógico-matemáticas) que constituem as teorias científicas.

Na visão de Muñoz-Martínez (1997), Piaget criou uma nova dimensão para desenvolver a epistemologia que deixou de ser um ramo da filosofia especulativa e passou, com Piaget, a condição de disciplina científica que tem algum parentesco implícito com outros sistemas filosóficos, mas, que, metodologicamente, não tem antecedentes. Essa visão é compartida por García (1997b), para quem Piaget tomou distância da filosofia puramente especulativa e transformou a epistemologia em uma ciência, no sentido de lhe dar uma fundamentação e validade empírica e submeter também seus resultados ao tribunal da experiência.

Muñoz-Martínez (1997) ainda observa que a obra de Piaget recebe reduzida atenção, sendo pouco citada na literatura. Este autor elenca algumas possíveis explicações para ausência de referência ao teórico. Segundo Muñoz-Martínez (1997), a obra de Piaget é muito inovadora o que pode ocasionar que não seja suficientemente compreendida. Outra razão, apontada pelo autor, reside na dificuldade em entender seu discurso prolixo e no isolamento de Piaget, que não formou parte de nenhuma escola ou grupo, exceto da sua própria escola. Conforme observa García (1997b), a contribuição de Piaget à teoria do conhecimento surge, fundamentalmente, das obras produzidas por este teórico no Centro Internacional de Epistemologia Genética criado pelo próprio Piaget em 1995.

Ainda que não seja pretensão aprofundar no debate que envolve as elaborações de Jean Piaget ressalta-se que as concepções teóricas desse autor têm sido alvo de controvérsias. Caponnetto (1981), embora reconheça a profundidade e densidade da obra de Jean Piaget, afirma que essa apresenta um fundo de inconsistência e contradição internas insuperáveis, o que exigiria um severo exercício de crítica. Para o autor, Jean Piaget configura e tipifica o “intelectual contemporâneo”, para o qual existe um divórcio entre fé e a razão, entre o conhecimento e a realidade do ser; o intelectual que identifica o pensamento com a ação, que advoga pela subordinação à práxis, pelo criticismo e pela oposição à transcendência, que defende uma consideração naturalista da vida, evolucionista, pragmática e que entende todas as lógicas como extraviadas derivações (CAPONNETTO, 1981).

Já para Lourenço e Machado (1996), a maior parte das críticas direcionadas à obra de Piaget derivam de interpretações generalizadas de sua obra e desconsideram duas questões centrais de seu pensamento: 1) *Como novas formas de pensamento surgem?* 2) *Como elas se tornam*

psicologicamente necessárias. Os mesmos autores ainda complementam que os críticos ignoram várias modificações da teoria piagetiana, particularmente, aquelas elaboradas a partir de 1970, como também desconsideram a natureza dialética e construtivista da abordagem de Piaget para o desenvolvimento humano.

Também em relação à teoria do conhecimento, a obra de Piaget tem suscitado divergências. Autores como Tsou (2006) e Burman (2007), com visões distintas, justapõem a teoria Piagetiana com as elaborações de Thomas Kuhn[9] como base para análise do progresso da ciência. Para Tsou (2006), a diferença entre as concepções de Kuhn e Piaget residem na constatação de que o primeiro advoga por um progresso descontínuo da ciência e o segundo fala em continuidade. Para esse autor, a natureza potencialmente complementar das idéias de Piaget e de Kuhn não deve ser negligenciada, uma vez que Kuhn enfatizou o papel dos fatores sociais nas práticas científicas e suas implicações para o desenvolvimento científico. Já Piaget concentra-se em articular os mecanismos operacionais para transformar formas menos avançadas de conhecimentos em formas mais avançadas. Como sugerido por Tsou (2006), a análise dos mecanismos de transição de Piaget que operam no desenvolvimento científico fornece um recurso útil para reformular algumas das idéias de Kuhn que, por seu turno, tornaram-se comuns no discurso contemporâneo.

Burnam (2007), em resposta ao trabalho apresentado por Tsou (2006), defende que seria prematuro concluir que a teoria de Khun, diante das elaborações de Piaget, necessitaria de uma reformulação. Segundo o autor, existem manuscritos de Kuhn, ainda não disponibilizados para comentários acadêmicos, que apresentam uma articulação madura das duas teorias, sendo que a direção implícita na epistemologia construtivista de Piaget, assim como na apresentada por Kuhn, pode ser caracterizada como evolucionário-desenvolvimentista, "progresso de", ambos em contraposição a uma posição de "progresso para".

O próprio Piaget, em colaboração com García, situa as diferenças entre a sua perspectiva e a de Kuhn (PIAGET e GARCÍA, 1987). Os autores afirmam que estão basicamente de acordo

---

[9] Thomas Kuhn desenvolveu uma teoria das revoluções científicas segundo a qual cada período das ciências aparecia caracterizado pelo que este autor chama de paradigma, ou seja, uma concepção particular que estabelece qual é o tipo ideal de científico, qual modelo ideal a seguir nas pesquisas científicas. Os critérios para os quais uma investigação é considerada como cientificamente aceitável, os critérios que determinam as linhas de investigação, estão, para Kuhn, determinados em grande medida pelos paradigmas dominantes (KUHN, 1997; PIAGET e GARCÍA, 1987).

com Kuhn. No entanto, o conceito de paradigma introduzido por Kuhn está mais ligado â sociologia do conhecimento do que à epistemologia mesma, ou seja, a sociogênese do conhecimento. Os autores complementam a análise afirmando que um sujeito enfrenta o mundo da experiência com um arsenal de instrumentos cognoscitivos que o permite assimilar e interpretar os dados que recebe dos objetos circundantes, como também assimilar as informações que lhe são transmitidas pela sociedade na qual está imerso. No entanto, esse conjunto de habilidades não se impõe a partir de normas socialmente estabelecidas, como é o caso da seleção de temas de investigação, mas é parte inerente do saber aceito e é transmitido de uma geração para outra.

Para além das críticas que se referem às elaborações construtivistas de Jean Piaget, é possível também observar que o próprio conceito de construtivismo tem sido elaborado e apropriado por diversas correntes[10] nem sempre convergentes com as proposições elaboradas por este autor. Tomando como referência a análise das questões ambientais, o conceito de construtivismo também tem sido discutido em uma perspectiva distinta da proposta por Piaget. Teóricos da sociologia ambiental[11], por exemplo, têm abordado o conceito de construtivismo, especialmente, à luz do apresentado por Berger e Luckmann (1966), em livro clássico sobre a sociologia do conhecimento e a construção social da realidade. Importante ressaltar que optou-se por analisar de maneira mais profunda o conceito de construtivismo à luz das discussões realizadas por sociólogos ambientais em razão da proximidade entre as temáticas abordadas por estes autores com as questões referentes às políticas de gestão, conservação e uso da água.

[10] Correntes construtivistas surgiram em diversas áreas do conhecimento e assumem conotações distintas mesmo dentro da mesma área. Cobrindo um vasto espectro de áreas do conhecimento que engloba desde as artes e arquitetura até a área da educação, diversas correntes têm sido denominadas de construtivistas. Na arquitetura denomina-se construtivista o movimento que surgiu na Rússia em 1914 e que se fez presente, especialmente, após a Revolução de Outubro. Segundo Polo (2011), os objetivos desses arquitetos eram abertamente militantes e convergentes com as propostas comunistas. Já na educação, existe um amplo espectro de discussão sobre as orientações construtivistas no âmbito do processo de ensino-aprendizagem. Ainda que nessa área as ideias de Piaget sobre construtivismo se façam mais presentes, outras perspectivas também podem ser identificadas sendo igualmente denominadas construtivistas. García (1996a) ainda assinala que Jean Piaget é conhecido em muitos círculos acadêmicos, ou até famoso em outros, como o psicológico e o pedagógico. No entanto, raras vezes é reconhecido como "o epistemólogo que introduziu as concepções mais revolucionárias na teoria do conhecimento".

[11] A sociologia ambiental é uma subdisciplina da sociologia, que se desenvolve, notadamente, a partir dos anos de 1960 e 1970. Segundo Buttel *et al.* (2002), nesse período, sociólogos de diversos países (em especial do Ocidente) iniciaram um processo de reconsideração da importância das questões ambientais e começaram a desenvolver pesquisas sobre ambientes naturais.

No decorrer da obra de Berger e Luckmann (1966), os autores desenvolvem diálogos pontuais com as proposições de Jean Piaget[12], de forma que a concepção de construtivismo proposta pelos mesmos é essencialmente distinta do abordado por Piaget. Nesse sentido, para Berger e Luckmann (1966) as discussões sobre a produção social do conhecimento englobam a variedade empírica de conhecimentos nas sociedades humanas, como também os processos pelos quais esse corpo de conhecimentos é estabelecido como realidade.

Ainda que abordem uma variedade temática, pode-se afirmar que um ponto fundamental da obra envolve a influência das estruturas nas ações humanas. Pode-se afirmar que as elaborações de proeminentes sociólogos ambientais, tais como Woodgate e Redclift (1998) e Benton (1994) são, em linhas gerais, convergentes com as proposições de Berger e Luckmann (1966) e advogam por uma abordagem construtivista dos problemas ambientais pautada nas elaborações desses autores.

Ainda no âmbito da sociologia, existem trabalhos que abordaram alguns aspectos da temática da água aplicando contribuições das teorias de Piaget e García. Castro (1992, 2006) desenvolveu um marco teórico para o estudo dos conflitos pela água incorporando algumas aportações de Piaget e García no marco da ecologia política fortemente marcada por essa área de conhecimento. Também Torregrosa (2009) faz percurso semelhante ao abordar a gestão da água no México.

Castro (2012) observa que as proposições construtivistas na perspectiva da sociologia ambiental representam um debate de longa história, ainda que autores e escolas de pensamento fundamentais como Jean Piaget e Norbert Elias não sejam propriamente

[12] Em todo o livro a referência a Jean Piaget é realizada em cinco momentos distintos. 1) os autores fazem uma comparação entre suas elaborações sobre as primeiras fases de socialização e o conceito de realismo infantil em Piaget. Para Berger e Luckmann (1966), somente quando se trata das etapas iniciais de socialização uma criança é incapaz de distinguir entre a objetividade dos fenômenos naturais e a objetividade da formação social o que poderia ser comparado ao conceito de realismo infantil de Piaget (BERGER e LUCKMANN, 1966, p. 77); 2) outro ponto de diálogo ocorre no momento em que os autores discutem o processo de objetivação das instituições. Nesse ponto observam que, corroborando a perspectiva de Piaget, a apreensão do mundo social nas instituições exige formas de consciência que se desenvolvem de forma relativamente tardia tanto nas sociedades como na biografia de um indivíduo (BERGER e LUCKMANN, 1966, p. 107); 3) também é realizado um paralelo com as proposições de Piaget quando os autores discutem a necessidade de procedimentos específicos de manutenção universal quando o universo simbólico se torna um problema. Nesse sentido, corroborando observação de Piaget, os autores destacam a necessidade de uma fase mitológica para o desenvolvimento do pensamento humano (BERGER e LUCKMANN, 1966, p. 128). Ao discutirem a sociedade como uma realidade subjetiva os autores observam que na infância o mundo é indubitavelmente real novamente estabelecendo um diálogo com as proposições de Piaget (BERGER e LUCKMANN, 1966, p. 155; 5). Por último, os autores também se nutrem das proposições de Piaget para discutir as limitações impostas por pressuposições orgânicas para a construção social da realidade (BERGER e LUCKMANN, 1966, p. 203).

reconhecidos ou até diretamente ignorados. No estudo de Castro (2006), sobre conflitos pela água no México, o autor utiliza como marco de referência para sua análise a proposta de Norbert Elias (1994), seguindo o modelo de mudanças estruturais de longo prazo na organização da estrutura social para compreender a racionalidade das ações direcionadas ao controle da água e que têm efeitos nos sistemas sociais e ecológicos. À luz das elaborações de Norbert Elias, articuladas com alguns elementos piagetianos, Castro (2006) observa que o controle da água na Bacia do México estava indissociavelmente relacionado aos processos inter-humanos de formação de configurações de poder específicas, instituições e práticas características do desenvolvimento da cidadania no México.

No tocante ao construtivismo de Jean Piaget, é na obra de Rolando García que podemos identificar uma metodologia de investigação para o estudo de problemas que envolvem a sociedade, que se vincula às concepções teóricas desenvolvidas no marco da Epistemologia Genética de Jean Piaget com respeito à compreensão da construção do conhecimento. Denominada pelo autor como Teoria dos Sistemas Complexos, esse marco metodológico busca incorporar as proposições de epistemologia genética e foi elaborado pelo Professor Rolando García (1994, 1997b, 2000 e 2006) a partir de colaboração com Jean Piaget (Piaget e García, 1987; Piaget e García, 2000). A Teoria dos Sistemas Complexos, segundo apresentado por Rolando García, representa o marco teórico-metodológico da presente tese e é objeto de aprofundamento na próxima seção.

2.3 Baixando à terra as proposições da epistemologia genética: a Teoria dos Sistemas Complexos desenvolvida por Rolando García

Conforme observa Nafarrate (1997), a Teoria dos Sistemas assumiu relevância após a Segunda Guerra Mundial, momento no qual esse marco passa a representar uma espécie de meta-conceitualização que devolveria à humanidade o paradigma perdido. Entre os mais destacados entusiastas dessa empreitada está o biólogo alemão Ludwig Bertalanffy, que desenvolveu, nos Estados Unidos, entre as décadas de 1920 e 1970, a Teoria Geral dos Sistemas (NAFARRATE, 1997; NAVARRO CID, 2001).

Conforme observa Bagu (1997), é atribuído à palavra *sistema* sentido similar ao que se admitiu, em anos anteriores, ao vocábulo estrutura, ou seja, um conjunto de elementos, sendo que cada um dos quais somente adquire validade lógica e funcional quando se encontra

formando parte orgânica de um todo. Para o autor, a tendência, tomando como referência a perspectiva das ciências sociais, é compreender as estruturas como parte dos sistemas, uma vez que assim a escala conceitual se amplia, facilitando a aproximação a uma realidade complexa. Ainda no campo das ciências sociais, entre os teóricos que desenvolveram abordagens sistêmicas, destacam-se os trabalhos de Elinor Ostrom (2009) e Niklas Luhmann (1996). A Teoria dos Sistemas também encontra respaldo nas obras de Jean Piaget, com estudos na área de genética, e de Illya Prigogine, com trabalhos na área da termodinâmica.

Sawyer (2005) destaca que os estudos sobre sistemas, aplicados às ciências sociais, podem ser divididos em três momentos ou "ondas", conforme denominado pelo autor. Segundo elaborado pelo autor, a primeira onda da teoria dos sistemas sociais teria se apoiado no estrutural-funcionalismo de Talcott Parsons. Já a segunda derivou-se, entre as décadas de 1960 e 1980, da teoria geral dos sistemas; e a terceira onda baseia-se na teoria dos sistemas dinâmicos complexos, que se desenvolveu a partir da década de 1990. Segundo Sawyer (2005), o estrutural-funcionalismo de meados do século XX foi reconhecidamente baseado em conceitos sistêmicos derivados da cibernética. Ainda conforme o mesmo autor, a cibernética representou um esforço interdisciplinar, embora baseado na matemática, do período pós-guerra, que buscava compreender e projetar sistemas que estavam auto-regulados através do uso de ciclos de retroalimentação negativos. Parsons concebia os sistemas como estruturas assumidamente hierárquicas e decomponíveis. Sistemas decomponíveis são modulares, com cada componente atuando essencialmente de acordo com seus próprios princípios, ou seja, nesse tipo de sistemas os comportamentos são determinados de acordo com a função hierárquica de cada componente do sistema. De acordo com Sawyer (2005), a teoria da complexidade contemporânea tem argumentado a existência, nos sistemas baseados no estrutural-funcionalismo, de pouco espaço para ocorrência de emergências, no sentido de que o sistema é localizável na ocorrência de decomposição funcional. No entanto, uma análise crítica evidencia que existem diversas funções e propriedades sociais que não são localizáveis. Em relação à segunda onda de análise sistêmica dos processos sociais, Sawyer (2005) destaca os trabalhos de autores como Ludwig Bertalanffy e Niklas Luhnmann. O autor argumenta que, apesar das diferenças, Bertalanffy e Luhnmann têm em comum o intuito de desenvolvimento de princípios universais que poderiam ser aplicados em sistemas de qualquer nível de análise, desde microrganismos até sistemas globais. Ainda de acordo com Sawyer (2005), os modelos da segunda onda guardam semelhanças com os de primeira onda, uma vez que são inspirados nos modelos cibernéticos. No entanto, a principal diferença desses dois

grupos de trabalhos seria que a segunda onda de teorias dos sistemas enfoca os processos dinâmicos e de mudanças ao passo que a primeira onda está atenta à estrutura e estabilidade. Em relação à terceira onda de análises sistêmicas, pode-se observar, conforme discutido por Sawyer (2005), que este momento se distingue dos demais em razão de seu caráter de complexo. Essa característica refere-se a fenômenos sistêmicos que apresentam um grande número de dimensões que emergem a partir de diversas interações entre os componentes dos sistemas.

Também García (1997b) aborda a vasta literatura que surgiu nas últimas décadas do século XX e que, na visão do autor, comumente e erroneamente tem sido denominada de ciências da complexidade. Segundo o autor, o desenvolvimento dessa literatura deve-se, em grande medida, à introdução de computadores de grande capacidade que permitiram atacar problemas que estavam, anteriormente, fora do alcance dos métodos matemáticos. No entanto, García (1997b) ressalta que prevalece na ciência atual um certo imperialismo dos computadores que faz parecer como não-científico todo o estudo de processos não modeláveis através de um sistema de equações. Na visão do autor existe, no entanto, uma característica muito notável que tem emergido tanto por meio do estudo de sistemas dinâmicos como na análise qualitativa de processos não-lineares que não é reduzível a modelos matemáticos. Neste contexto, o autor observa que fenômenos das mais diversas naturezas e que pertencem a domínios disciplinares distintos têm apresentado grande similaridade no que respeita à evolução temporal. Esses fenômenos integram totalidades (sistemas) cujas transformações no transcurso do tempo respondem a uma lei muito geral: evolução não-linear, com descontinuidades estruturais, produzidas por sucessivas reorganizações. Para García (1997b), o princípio da estratificação e da não-linearidade dos processos evolutivos têm antecedentes históricos, ainda que sem esses nomes e sem essa sistematização, em disciplinas tão diversas como a Biologia, a Economia Política de Marx, a Teoria Psicanalítica de Freud e a Epistemologia Genética de Piaget.

Não seria exagero afirmar que a teoria dos sistemas envolve um corpo de conhecimentos e proposições vastos e com distintas orientações. Nesse contexto de diversidade, observa-se que a especificidade das elaborações teóricas apresentadas por García (1994, 1997b, 2000 e 2006), no âmbito da elaboração de uma teoria dos sistemas, envolve o esforço do autor para que sua proposta metodológica de investigação de sistemas complexos se vinculasse aos postulados da epistemologia genética que, para García (2006), representa a forma mais acabada das proposições construtivistas.

Em relação à posição epistemológica, a teoria construtivista tem como referente, em relação à concepção do real, o entendimento de que não existem observáveis puros e que todo estudo representa uma aproximação da realidade a partir de um recorte construído pelo pesquisador. A Teoria dos Sistemas Complexos, conforme discutido por García (1994; 2000; 2006), propõe uma representação desse recorte da realidade que não está dado a priori, como um observável estático, sendo que sua construção implica a elaboração de modelos sucessivos que representam as múltiplas dimensões dessa realidade, constituindo-se como um desafio metodológico. A Teoria dos Sistemas Complexos é, dessa forma, uma proposta de modalidade de investigação desenvolvida à luz do construtivismo, no aspecto do alinhamento epistemológico, e da definição do real como recorte construído pelo pesquisador, posição que decorre desse alinhamento.

Segundo observa García (2006), o caráter complexo na proposta da Teoria dos Sistemas Complexos por ele apresentada está associado à impossibilidade de considerar aspectos particulares de um fenômeno, processo ou situação a partir de uma disciplina específica, uma vez que não é possível, por correspondências, classificar as situações e processos reais a partir de uma especialidade particular. Nesse sentido, emerge uma realidade complexa e o sistema complexo representa uma representação de um recorte dessa realidade, conceitualizado como totalidade organizada, na qual os elementos não são separáveis e, portanto, não podem ser estudados separadamente. Para García (2000), um sistema complexo não pode ser descrito adequadamente, nem seu funcionamento explicado, pela mera adição de enfoques parciais provenientes de estudos independentes de cada um dos seus componentes, abordagem típica da ciência clássica. Essa visão é compartilhada por Edgar Morin que remete ao pensamento de Pascal, que diz: "todas as coisas sendo ajudadas e ajudantes, causadas e causantes e tudo estando ligado por um laço natural e insensível, considero impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, assim como considero impossível conhecer o todo sem conhecer particularmente as partes" (MORIN, 2003, p. 76). Para superar esta dificuldade, García (2000) diz que na caracterização de um sistema complexo é inevitável que cada estudo estabeleça relações entre um número limitado de elementos abstraídos do complexo (suscetíveis de revisão ao longo do estudo). O mesmo autor argumenta que toda abstração significa considerar alguns aspectos do complexo dado e não outros e que a construção de um sistema complexo é um laborioso processo de aproximações sucessivas no qual a construção consiste em formular sucessivas representações da realidade empírica que se está estudando. Isso não significa que a realidade será conhecida de forma completa. Morin (2005) também alerta para

a ilusão de se confundir complexidade com completude, pois o pensamento complexo aspira ao conhecimento multidimensional e o conhecimento completo é impossível.

Conforme discutido por García (1994, 1997b), para abarcar as múltiplas dimensões do real que devem compor o estudo dos sistemas complexos, são necessários aportes de distintas disciplinas, o que caracteriza o marco metodológico como interdisciplinar. Conforme observam Espejel *et al.* (2011), um sistema complexo é uma entidade onde os processos de seu funcionamento são resultado da confluência de múltiplos fatores que interatuam de tal forma que o sistema pode somente semidescompor, razão pela qual um sistema complexo não poderá ser descrito por simples adição de estudos interdependentes em relação a cada um de seus componentes. García (2006) ainda ressalta que um aspecto central da análise da dinâmica dos sistemas complexos consiste em inserir a perspectiva interdisciplinar no estudo dos processos que ocorrem no interior desse sistema e identificar subsistemas que interagem no interior do sistema principal. Segundo o autor, os processos descrevem as mudanças que têm lugar no sistema, sendo necessária uma cuidadosa descrição de níveis de processos, assim como, entre os respectivos níveis de análise.

Para superar as limitações decorrentes dos estudos disciplinares, García (2006) observa que são necessários estudos interdisciplinares, e é na concepção de interdisciplinaridade que se evidencia a aproximação entre a Teoria dos Sistemas Complexos e a epistemologia genética, conforme pontua o autor:

> A análise histórica da ciência permite por em evidência que as diferentes disciplinas científicas vão-se integrando ao longo de seu desenvolvimento. Dito de outra maneira, a integração disciplinar é um fato histórico e uma característica do desenvolvimento científico que não resulta da vontade (e de acordos) de um grupo de investigação e que não pode constituir, dessa forma, uma pretensão metodológica (GARCÍA, 2006, p. 24).

Ainda no contexto da reflexão em torno do enfoque da interdisciplinaridade, García (1994) critica a ideia de que a especialização se apresenta como inimiga, o que, para o autor, tem conduzido ao intento de se formar generalistas. O autor ainda ressalta que não existem pessoas interdisciplinares e, isoladamente, não é possível abarcar o amplo espectro de conhecimentos que requerem o estudo de sistemas complexos. Segundo o autor, a via alternativa para abordar o problema da interdisciplinaridade consiste na formação de equipes pluri-disciplinares, o que para Casanova (1997) representaria uma nova forma de divisão do trabalho científico que superaria a disciplina sem descuidar da especialidade. García (1994)

ainda complementa que esta seria uma condição necessária, mas não suficiente, uma vez que a interdisciplinaridade não emergiria espontaneamente colocando junto vários especialistas e sim seria construída por meio de um esforço de diálogo e construção conjunta de reflexões. Diante do exposto, ressalta-se que a Teoria dos Sistemas Complexos trata-se, em primeira instância, de uma metodologia de trabalho interdisciplinar, mas representa, ao mesmo tempo, um marco conceitual que fundamenta, sobre uma base epistemológica, o trabalho interdisciplinar.

Investigar um sistema complexo implica estudar um recorte da realidade que inclui aspectos físicos, biológicos, sociais, econômicos e políticos. O que determina a abordagem desse sistema são as questões orientadoras, as hipóteses e os objetivos construídos que irão guiar a seleção dos componentes do sistema. Os componentes dos sistemas são representados pelos limites do sistema, por seus elementos constituintes e por suas inter-relações internas e externas.

Segundo observa García (2006), os limites do sistema devem ser apresentados tanto em sua extensão física quanto em relação à problemática analisada, o que conduz, inevitavelmente, ao estabelecimento de recortes. O autor ressalta que o fato de estar fora dos limites do sistema não implica, necessariamente, estar fora de consideração. Nos casos em que certo fato ou processo interage com algo que está dentro do sistema, esta ação pode ser considerada por meio das condições de contorno. Já em relação aos elementos constituintes dos sistemas, García (2006) destaca que o sistema deve incluir os elementos entre os quais é possível detectar as relações mais significativas. Os elementos do sistema constituem unidades também complexas, denominadas subsistemas, que interatuam entre si e cujas funções dentro do sistema não são independentes. Essas relações entre subsistemas são de importância fundamental, uma vez que, em conjunto, determinam a estrutura que dá ao sistema a forma de organização que o faz funcionar como totalidade.

Outro ponto central na análise da dinâmica dos sistemas é representado pelo estudo dos processos que descrevem as alterações que ocorrem no sistema. De acordo com García (2006), certos processos podem ser chamados de básicos ou de primeiro nível e apresentam efeito local sobre o meio físico ou sobre a sociedade que o habita ou o explora. Em geral, os estudos correspondentes ao primeiro nível constituem análises complexas de caráter diagnóstico, que buscam descrever a situação real e sua tendência fenomenológica mais

imediata (GARCÍA, 2006). Tais análises incluem observações, medições, entrevistas, aplicação de questionários, entre outros, dependendo da área de trabalho e da metodologia particular das distintas disciplinas que intervém no estudo. García (2006) ainda observa que os processos de primeiro nível são governados ou determinados por processos de segundo nível, ou metaprocessos. Os metaprocessos podem, por sua vez, estar determinados por processos de terceiro nível. A cada nível de processo corresponde um nível de análise específico que compõe o domínio empírico da observação. Em relação aos níveis dos processos, a primeira diferença decorre da escala dos fenômenos: os processos de primeiro nível são essencialmente locais, os processos de segundo nível são regionais ou nacionais e os processos de terceiro nível são nacionais ou internacionais. Os três níveis tem dinâmicas diferentes e atores distintos. Estão, no entanto, claramente inter-relacionados: a análise dos processos de terceiro nível provê uma explicação dos processos de segundo nível; a análise deste último provê uma explicação aos processos de primeiro nível (GARCÍA, 2006).

Conforme observam Becerra, Baldatti e Pedace (1997), reconhecer a existência de níveis com dinâmicas próprias é importante porque exclui a prática corrente de colocar juntas todas as variáveis e entrecruza-lás tendo em vista que esse procedimento não introduz informação e sim ruído. Para os autores, uma das tarefas mais relevantes para a análise sistêmica consiste no estudo das inter-relações entre níveis uma vez que estas inter-relações são fluxos que circulam através dos limites geográficos ou conceituais do sistema construído. O conjunto destes fluxos constitui as condições de contorno. Na revisão de literatura foram identificados trabalhos que se desenvolveram tendo como marco conceitual metodológicos as elaborações de Rolando García em torno do tema da análise sistêmica. Estas pesquisas serão apresentadas e discutidas na próxima seção.

2.4 Estudos empíricos desenvolvidos à luz da proposta de Rolando García

Rolando García, em trabalhos com colaboradores, desenvolveu estudos à luz da reflexão teórico-metodológica por ele desenvolvida. Entre os estudos mais importantes desse autor estão a série *Drought & Man: The 1972 Case History* composta por três livros: *Volume 1: Nature Pleads Not Guilty* (GARCÍA, 1981); *Volume 2: The constant catastrophe: malnutrition, famines, and drought; Volume 3: Case Studies.* Esta série é resultado de trabalho apoiado pela Federação Internacional de Institutos de Estudos Avançados

(International Federation of Institutes for Advanced Studies – IFIAS) e pelo Instituto Aspen para Estudos Humanitários (Aspen). O objetivo principal dessa investigação foi desenvolver uma análise profunda das causas do desastre ocasionado pela forte seca que assolou a região do Sahel, África, atingindo as proporções mais catastróficas em 1972. Pode-se considerar esta pesquisa como um estudo pioneiro no âmbito das análises dos impactos das mudanças climáticas para a vida humana. Para além do pioneirismo temático, interessante observar também que o trabalho aborda a catástrofe provocada pela seca no Sahel a partir de suas implicações sociais, políticas, econômicas e éticas. Esta busca de desenvolvimento de uma análise que considerasse as múltiplas dimensões envolvidas no problema é identificada na própria definição de seca empregada no estudo. Observa-se que o conceito de seca utilizado tem forte influência da dimensão social, em contraste com a concepção hegemônica, inclusive nos dias atuais, no qual o conceito é definido em termos exclusivamente hidrometeorológicos. Nesse sentido, García (1981) define a seca como a percepção social de deficiência de água com referência a condições normais socialmente definidas.

Para García (1981), a relação entre clima e sistemas produtivos torna-se muito mais complexa no caso de pronunciadas anomalias em parâmetros hidrometeorológicos que levam ao surgimento dos denominados "desastres naturais" ou "catástrofes naturais"[13]. O autor complementa que a inter-relação entre deficiência de água e o *output* de produção não é suficiente para explicar a catástrofe, não sendo os desastres naturais fenômenos físicos e sim fenômenos sociais induzidos por eventos físicos.

Ao participar do programa *Food System and Society*[14] voltado para a discussão da crise alimentar entre as décadas de 1960 e 1980, García (1984) apresenta um estudo sistêmico da crise tomando como referência o caso mexicano. O autor inicia sua abordagem defendendo a ideia de que nesse tipo de estudo deveria ocorrer um deslocamento em termos de questionamento a ser respondido e advoga por uma alteração na formulação do problema de pesquisa quando se estuda a crise de alimentos.

---

[13] Grifos do autor.

[14] O programa *Food System and Society* foi uma iniciativa do Instituto de Pesquisa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Social que buscou compreender a crise alimentar mundial. Entre os questionamentos básicos do programa estavam: Porque em todo o mundo existem tantos milhões de agricultores, trabalhadores do campo e da cidade sofrendo com a fome e a desnutrição? Porque a fome continua a existir? Quais fatores contribuem para a rápida deterioração de economias camponesas tradicionais levando milhões de pessoas do campo para as favelas urbanas? Porque os recursos das políticas e programas de desenvolvimento não são utilizados para a produção de alimentos para suprir as necessidades essenciais locais e sim para produção de alimentos não essenciais ou não comestíveis destinados ao mercado externo? (GARCÍA, 1984).

Para García (1984), a versão oficial que, entre outras[15], carrega uma forte influência da interpretação malthusiana ao assegurar que a crise alimentar estaria relacionada a um crescimento demográfico não acompanhado por um aumento proporcional na produção de alimentos, deveria ser abandonada em favor de um questionamento do tipo: *Como e porque ocorreram modificações no acesso aos alimentos por parte dos mais pobres?* Para responder a este questionamento, García (1984) estuda as transformações na produção agrícola no Vale do México, mudanças que, segundo o autor, foram induzidas pela ação de influência externa. A região estudada é o El Bajío[16] reconhecida como a grande produtora de grãos do México e o lugar originário do milho no mundo.

Para explicar a fome e a desnutrição que assolou a região do El Bajío em meados do século XX, García (1984) desenvolve uma análise sistêmica do processo de substituição de cultivos que ocorreu na região. El Bajío produzia, além de milho suficiente para atender a demanda interna e para exportação, feijão para consumo nacional. No entanto, esta região alterou os grãos de cultivo abandonando a produção de milho e feijão que foram substituídos pela cultura do sorgo. O sorgo não compõe a dieta alimentar do povo mexicano[17] sendo sua produção voltada para alimentação animal. Nesse contexto, toda a demanda de grãos da região, especialmente milho, passou a ser suprida a partir de importação.

Para García (1984), a introdução de cultivos comerciais, especialmente, grãos voltados à alimentação animal, em substituição à produção de alimentos para consumo humano, foi um tipo de transformação observada em todo território mexicano, no mesmo período de tempo – 1965/1975 – e apresentou efeitos similares nas diferentes regiões. Segundo o autor, este tipo de processo é um caso típico de processo de segundo nível ou metaprocesso. Embora possa ser considerado um modelo de desenvolvimento adotado no plano nacional, é de suma importância para compreensão desse processo, observar que a introdução de cultivos

---

[15] Além da afirmação de que a fome estaria relacionada ao aumento populacional, García (1984) elenca e critica outras três posições hegemônicas que influenciam a definição de políticas que visam a superação da crise alimentar na esfera internacional: 1) Países em desenvolvimento são importadores de alimentos e, portanto, dependem, para sua subsistência, da exportação (frequentemente na forma de auxílio) de países industrializados que assim acabam por ser os salvadores dos países pobres; 2) O nível de estoque de grãos nos principais países exportadores (basicamente Estados Unidos) tem especial influência para manutenção da segurança alimentar mundial; 3) Desastres naturais (secas, enchentes) têm sido a causa direta da fome e da desnutrição que afetam algumas regiões do mundo (GARCÍA, 1984).

[16] El Bajío é uma região muito conhecida no México desde o século XVI quando se tornou importante em razão da utilização das férteis terras da região que se formam nas zonas de inundação dos rios Guanajuato, La Laja y Lerma para o cultivo de grãos (trigo-milho) necessários para alimentação dos mineiros que trabalhavam na extração de ouro e prata nos estados de Guanajuato e Zacatecas. É uma zona alta e seca localizada na região central do México com vastas superfícies planas e poucos declives (GARCÍA *et al.*, 1998a).

comerciais é também um sinal de obediência às políticas e as regras estabelecidas no plano internacional. Os processos materializados no plano internacional recebem forte influência das corporações transnacionais que, em razão de concentração de poder, acabam definindo as forças controladoras do "agrobusiness" e estabelecendo as políticas que interessam às corporações, em detrimento das necessidades locais, entre elas alimentos para consumo humano. García (1984) observa que os fatores que forçam as alterações de cultivo na região do El Bajío estão relacionados a: 1) demandas de mercado; 2) política de crédito; 3) transferências de tecnologia. Estes três fatores são definidos no plano internacional, o que os caracteriza como processos de terceiro nível.

A introdução de produção de sorgo em larga escala em substituição às culturas de milho e feijão, além de todo o significado em termos de modelo de desenvolvimento adotado e submissão aos ditames de corporações transnacionais, ainda guarda impactos diretos em processos de nível local. Estes processos de primeiro nível, principalmente uso do solo e relações de trabalho, é que vão influenciar direta e indiretamente a acessibilidade aos alimentos para consumo humano pelos setores populares. Portanto, para García (1984), mudanças significativas em sistemas agroprodutivos ocasionam mudanças significativas nas relações de produção com consequentes mudanças no acesso aos alimentos por setores sociais específicos[18]. Por outro lado, concomitante a essas transformações também ocorrem mudanças no ambiente físico que produzirão efeitos no sistema produtivo o que também pode afetar o acesso aos alimentos.

Para a identificação e compreensão dos níveis e da natureza dos processos que influenciam a crise alimentar na região de El Bajío entre as décadas de 1960 e 1970, discutidos anteriormente, García (1984) utiliza como estratégia de pesquisa a análise sistêmica. Além de discutir os níveis internacionais, nacionais e locais o autor também apresenta três subsistemas e as inter-relações que ocorrem entre estes subsistemas. Uma síntese da análise sistêmica desenvolvida por García (1984) é apresentada a seguir:

---

[17] O sorgo é utilizado para consumo humano somente em algumas regiões da África e da Ásia.
[18] O autor descreve três setores populares que são impactados por transformações no sistema agroprodutivo: 1) O setor da população que está integrado e participa da substituição milho-feijão por produção de sorgo e mantêm essencialmente o mesmo tipo de relação com o sistema produtivo, particularmente no tocante à manutenção ou acréscimo de terra sob seu controle. 2) O setor da população que altera sua relação com o sistema produtivo apresentando acesso limitado ou nulo aos meios de produção em especial se tornam excluídas do controle de terra dentro do sistema produtivo estabelecido; 3) O setor da população, moradora da região ou fora dela, que era dependente dos alimentos produzidos anteriormente (milho e feijão) e que se tornam desprovidos dos produtos locais (GARCÍA, 1984).

Subsistemas:

F: Subsistema físico;

P: Subsistema agroprodutivo;

S: Subsistema socioeconômico;

(a) Condições de contorno – Plano Internacional e Plano Nacional:

(i) Fluxos de entrada no sistema:

1: Políticas de crédito

2: Tecnologia

3: Demanda de produtos específicos

4: Importação de alimentos

5: Trabalhadores

(ii) Fluxos de saída do sistema:

1: Produtos agrícolas

2: Produtos processados

3: Água

4: Trabalhadores

5: Lucro

(b) Inter-relação entre subsistemas

1 FP relação (impacto do subsistema físico no subsistema agroprodutivo)

FP_1 Deterioração do sistema hidrológico

FP_2 Salinização

FP_3 Vertissolização[19]

FP_4 Efeitos das flutuações climáticas (secas)

2 PF relação (impacto do subsistema agroprodutivo no subsistema físico)

PF_1 Demanda de água

PF_2 Nutrientes

PF_3 Efeitos da tecnologia empregada

3 SP relação (impacto do subsistema socioeconômico no subsistema agroprodutivo)

SP_1 Crédito

SP_2 Inputs (Pacote Tecnológico)

SP_3 Posse da terra efetiva

SP_4 Mudanças nas práticas produtivas resultado da auto-organização dos agricultores

4 PS relação (impacto do subsistema agroprodutivo no subsistema socioeconômico)

PS_1 Migração

PS_2 Proletarização

PS_3 Mudança na posse da terra

PS_4 Níveis de nutrição

[19] Vertissolo é um tipo de solo ruim do ponto de vista físico uma vez que apresenta uma textura muito argilosa o que ocasiona o aparecimento de fendas profundas na época seca. Este tipo de solo é imperfeitamente ou mal drenado.

5 SF relação (impacto do subsistema socioeconômico no subsistema físico)

SF_1 Políticas de distribuição de água

SF_2 Infraestrutura

No diagrama da Figura 2.1, García (1984) sintetiza os aspectos centrais que explicam a crise alimentar na região de El Bajío, México, entre as décadas de 1960 e 1970.

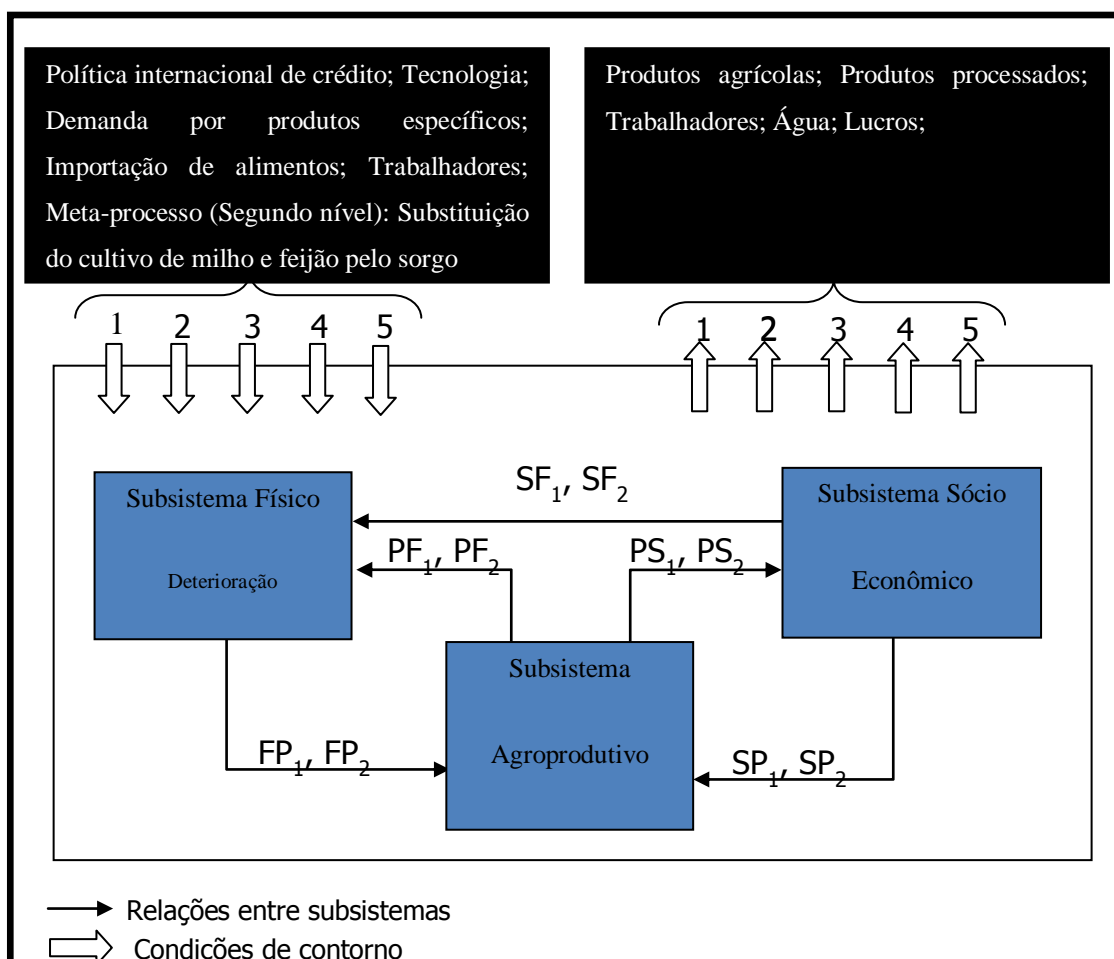



FIGURA 2.1: Representação do sistema alimentar de El Bajío 1960 -1970.

FONTE: Adaptado de García (1994).

Buscando aprofundar na análise sistêmica, García *et al.* (1998a) retomam o estudo do tema dos cultivos comerciais na região de El Bajío. Além de aprofundar na descrição e análise de cada um dos subsistemas, os autores enfatizam a importância da perspectiva histórica, ampliando o período de análise, que passa a abranger desde a década de 1930 até a década de

1980. García *et al.* (1998a) ressaltam que a inclusão da perspectiva histórica evita falácias como as que justificam a seleção do sorgo em razão de sua maior adaptabilidade às condições climáticas locais sem considerar que o sorgo foi implantado em zonas de irrigação. A falácia prossegue, conforme observam os autores, naquilo que diz respeito à análise das condições de vida de produtores de sorgo comparadas com as condições de vida daqueles que continuaram com os cultivos tradicionais. A falácia consiste, nesse caso, na desconsideração de que ocorreu uma reestruturação nos grupos sociais que antes produziam nesta zona, como também, na desconsideração do destino daqueles marginalizados como produtores ou expulsos e que agora não aparecem, obviamente, entre os produtores de sorgo.

García *et al.* (1998a) concluem que a substituição de cultivos respondeu a uma política externa que beneficiou certos agentes socioeconômicos locais que a impulsionaram e se favoreceram dela. Essa substituição teve impactos em toda estrutura do sistema local, contribuindo para acentuar e agravar as desigualdades sociais locais. Os autores ainda complementam que a substituição de cultivos e as mudanças tecnológicas no sistema agrícola de El Bajío implicaram em concentração de terras e acentuaram a dependência alimentar. O novo sistema gerou êxodo rural e pobreza para a maioria dos pequenos agricultores, que não lograram se integrar, sendo que a modernização do sistema agrícola local implicou a contração do mercado laboral em todo setor rural, provocando expulsão migratória.

Interessante observar como a análise sistêmica permitiu ampliar a abrangência das análises e explicou a crise alimentar a partir de uma visão distinta da oficial. Para os organismos internacionais é hegemônica a perspectiva de que o problema da fome é uma questão malthusiana, na medida em que pautada na afirmativa da não proporcionalidade entre o crescimento populacional e a produtividade agrícola. No entanto, no nível local, os estudos conduzidos por García (1984) e García *et al.* (1998a) na região de El Bajío, México, indicam que a alteração dos sistemas agrícolas impulsionada pelos mesmos organismos internacionais impacta negativamente a acessibilidade aos alimentos, especialmente para os setores mais pobres da população.

Ainda com referência às investigações conduzidas no México por García e colaboradores, um estudo de caso semelhante ao desenvolvido na região de El Bajío foi realizado na Comarca

Lagunera[20] (GARCÍA *et al.*, 1998b). Também nesse estudo, os autores criticam as ideias clássicas e a recorrente busca de culpados pela fome e desnutrição de vastos setores da população. Para os autores, a busca de culpado pela fome recorrentemente indica a explosão demográfica aliada a "ignorância tecnológica" dos sistemas agrícolas dos países em desenvolvimento como grandes vilões. A culpabilização destes dois aspectos convertem o controle do crescimento populacional e a modernização tecnológica como soluções universais para o problema da fome e desnutrição. No entanto, a partir da análise sistêmica desenvolvida, os autores demonstram que essas soluções estão muito distantes de serem suficientes e, em muitos casos, não são necessárias.

Para García *et al.* (1998b), a degradação da biosfera e a diminuição do nível de vida de amplos setores populacionais, levando inclusive a eventos de fome e a desnutrição em massa[21], são efeitos concomitantes, vinculados entre si, não por relações causais diretas e sim por meio de uma malha de relações que constituem a estrutura de um sistema complexo. A partir desta hipótese os autores apresentam os seguintes corolários:

1) A degradação do meio físico, cujo resultado final é a esterilidade dos solos que foram, ou ainda são, base para produção agrícola, não é causada, senão excepcionalmente, por fenômenos naturais. Esta degradação é, na maior parte das vezes, o resultado de um sistema produtivo baseado na utilização abusiva de recursos naturais por parte da sociedade que os explora.

2) Os problemas alimentares que sofrem de maneira crescente vastos setores da população não são manifestações do desequilíbrio entre incrementos populacionais e incrementos na produção, ou produto direto da ignorância dos agricultores no manejo de seus recursos potenciais, ou gerados pela corrupção de administradores. São, pelo contrário, consequências do próprio sistema produtivo.

[20] O chamado Deserto Chihuahuense cobre um extenso território do centro e norte do México (Estados de Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, Durango, Tamaulipas, San Luis Potosí, Zacatecas, Aguascalientes, así como zonas de Sonora e Guanajuato). Pelo norte do México continua sem descontinuidade ecológica com os ex-territórios mexicanos, atualmente estados estadunidenses, do Arizona, Novo México e Texas. Dentro do território mexicano do deserto Chihuahuense existem cinco bacias hidrográficas. A Comarca Lagunera forma parte da Bacia Hidrográfica de Mayrán incluindo parte dos estados de Durango e Coahuila. O solo é seco e semiárido e o clima quente. A agricultura é praticamente impossível sem mecanismos de irrigação (GARCÍA *et al.*, 1998b).

[21] García (1984) observa que a alteração em larga escala da acessibilidade aos alimentos raramente ocorre de forma isolada em relação a outros aspectos de condições de vida. O autor destaca as mudanças na relação de produção, tais como, propriedade da terra, condições de trabalho e nos tipos de relações estabelecidas na comunidade.

O grupo de trabalhos desenvolvidos por García (1981; 1984) e os estudos de caso realizados no México por García *et al.* (1998a; 1998b) evidenciam que nem a ampla e crescente degradação dos ecossistemas, nem a deterioração das condições de vida de vastos setores populares podem ser explicados por simples relações lineares de causalidade. Tratam-se, pelo contrário, de problemas estruturais de um sistema complexo que inclui tanto o sistema ambiental onde se desenvolve a produção, como os grupos sociais que a produz, a economia que a rege, e os fatores externos que condicionam sua atividade. Para García *et al.* (1998b), essa perspectiva torna clara a necessidade de substituir a busca de identificação da causa dos problemas por uma análise das propriedades estruturais de tais sistemas complexos, por uma busca das razões, geralmente múltiplas, que aumentam a vulnerabilidade dos sistemas agrícolas e os tornam mais frágeis e instáveis.

Para além da investigação da temática da fome e dos estudos de caso no México, a Teoria dos Sistemas Complexos, segundo elaboração de García (1984; 2002; 2006), também foi utilizada como marco conceitual metodológico de estudos conduzidos no Brasil e na Argentina. No Brasil, destacam-se os trabalhos desenvolvidos por Augusto, Florêncio e Carneiro (2005) e Trivelato (2006), que avaliaram, a partir da abordagem dos Sistemas Complexos, os riscos ocupacionais decorrentes do uso de agrotóxicos no estado de Pernambuco e a gestão de riscos na reciclagem de baterias chumbo-ácido, respectivamente. Na Argentina, é referência para o presente trabalho a pesquisa de Becerra, Baldatti e Pedace (1997), com investigação sistêmica sobre o desenvolvimento da tecnologia agrícola nos pampas húmidos argentinos[22] enfocado como parte de um projeto de investigação sobre política científica e tecnológica.

Augusto, Florêncio e Carneiro (2005) analisam, na perspectiva da análise sistêmica aplicada à saúde coletiva, a relação entre agrotóxicos e seus danos ambientais e à saúde. No trabalho apresentado, as autoras abordam, inicialmente, os conceitos, as abordagens e as bases teórico-metodológicas para o estudo dos sistemas complexos aplicadas às relações entre saúde e ambiente. Analisam conceitos construtivistas na visão de alguns autores como Piaget e Saussure. As autoras ressaltam a abordagem desenvolvida por Rolando García, adotada como

[22] O estudo de caso está referido à produção agropecuária da zona pampeana argentina, que compreende as províncias de Buenos Aires, o sul de Entre Ríos e de Santa Fe, a região leste de Córdoba e o nordeste de La Pampa, totalizando uma superfície de ao redor de meio milhão de quilômetros quadrados (BECERRA, BALDATTI E PEDACE, 1997). Esta região, ao longo da história, concentrou a maior parte da atividade produtiva de maior rendimento, chegando, na atualidade, a responder por mais de 90% da produção total de grãos da Argentina e ocupando em volume, produtividade e exportações um lugar privilegiado em relação ao resto do país.

marco teórico-metodológico da obra e discutem ainda a vigilância ambiental e a educação em saúde ambiental ao descreverem o projeto de pesquisa *Exposição ocupacional aos agrotóxicos e riscos sócio-ambientais: subsídios para ações integradas no Estado de Pernambuco*. Ao final, são apresentados alguns dos resultados e produtos obtidos com o desenvolvimento do referido projeto de pesquisa. Segundo Augusto, Florêncio e Carneiro (2005), existe, no Brasil, um descontrole sanitário no uso de agrotóxicos, em decorrência, principalmente, da ausência de um efetivo sistema de vigilância à saúde (informação, educação, fiscalização, orientação e assistência dos órgãos de saúde, agricultura, trabalho e meio ambiente). O que é ainda agravado pela política de financiamento rural e as permissíveis campanhas publicitárias das indústrias químicas, além da baixa qualidade dos indicadores de saúde utilizados.

Já Trivelato (2006) observa que a gestão dos riscos do chumbo no Brasil pode ser representada como um sistema complexo adaptativo, que evolui por reestruturações sucessivas. A análise desse autor partiu da definição preliminar do sistema, seguida da realização de estudos específicos, da integração dos dados obtidos e análise global para caracterizar a estrutura, funcionamento e evolução do sistema. O autor realizou três estudos específicos: 1) análise do marco legal; 2) análise das práticas de gestão de riscos em 24 metalúrgicas secundárias de seis estados; 3) levantamento das práticas de distribuição e coleta de baterias usadas.

Os resultados do estudo conduzido por Trivelato (2006) indicam que o marco legal existente para a gestão dos riscos do chumbo no Brasil é ainda insuficiente e não é aplicável a todo o território nacional. A análise das práticas de gestão de riscos nas metalúrgicas secundárias mostrou que os riscos ainda não estão adequadamente controlados, principalmente os riscos à saúde dos trabalhadores, e somente metalúrgicas de maior porte têm condições de alcançar os padrões de produção sustentável. As intervenções bem sucedidas no nível local resultaram na migração das atividades para estados onde o controle social era menos exigente. A taxa de reciclagem de baterias chumbo-ácido usadas foi estimada em aproximadamente 95% das baterias consumidas e o principal fator responsável por essa elevada taxa foi o interesse econômico e não a legislação existente. Embora a taxa de reciclagem seja elevada, grande parte das baterias usadas são recicladas em condições não sustentáveis. Segundo o autor, a análise global do sistema mostrou que houve evolução, em relação à redução parcial dos riscos, mas que os principais obstáculos para se alcançar a sustentabilidade - de natureza

econômica, política e cultural – ainda permanecem, exigindo o desenvolvimento de uma nova política de reciclagem de baterias chumbo-ácido adequada ao contexto brasileiro.

Na Figura 2.2 é apresentado o esquema básico desenvolvido por Trivelato (2006) como uma representação sistêmica da gestão de riscos químicos decorrentes de reciclagem das baterias chumbo-ácido.

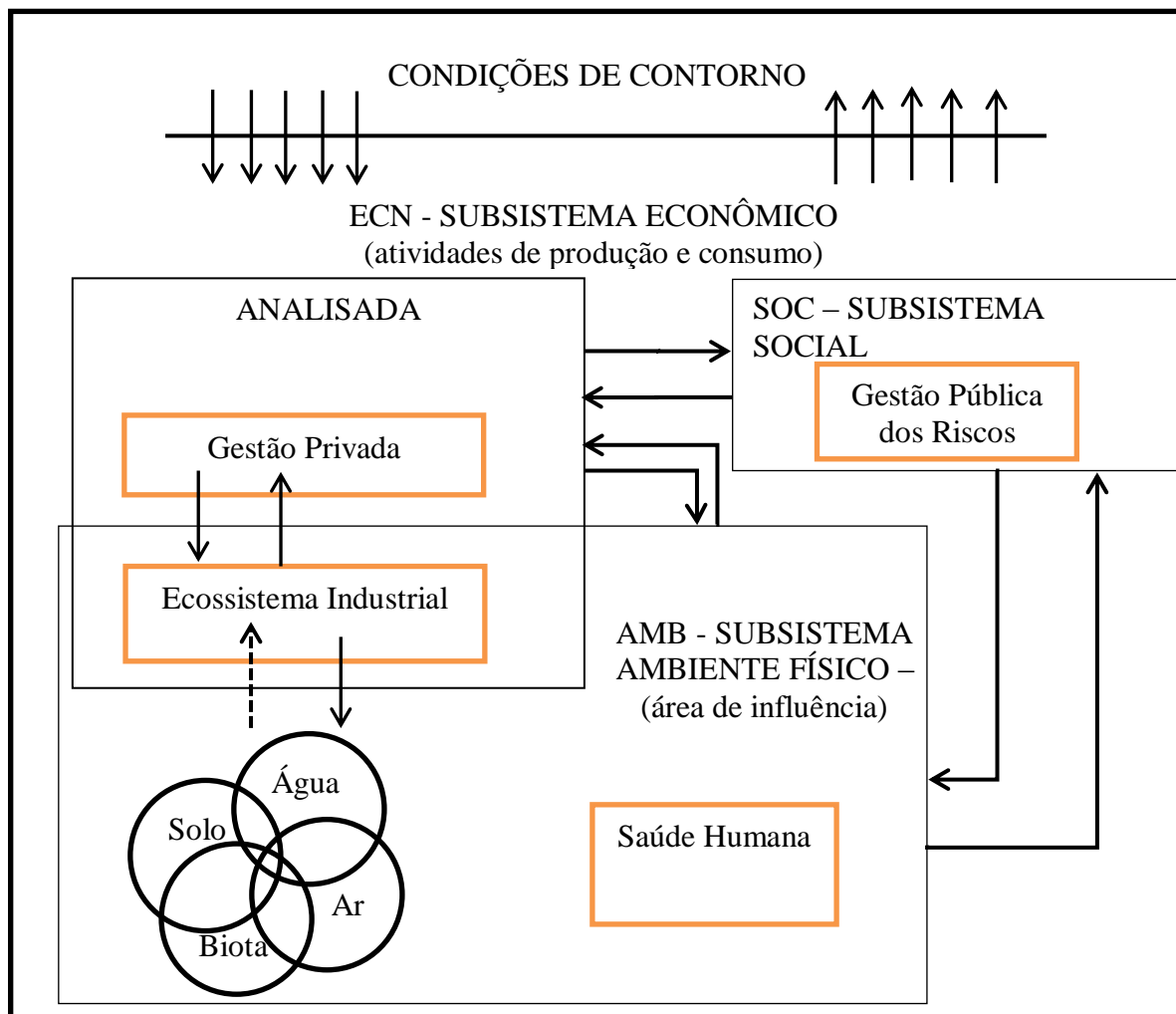



FIGURA 2.2: Representação sistêmica da gestão de riscos químicos decorrentes de reciclagem das baterias chumbo-ácido.

Fonte: Trivelato (2006).

Na Argentina, Becerra, Baldatti e Pedace (1997) desenvolveram uma análise sistêmica de políticas tecnológicas utilizando como estudo de caso os processos observados no setor agropampeano argentino no período compreendido entre 1943 e 1990. Contando com prólogo do próprio Rolando García, a publicação descreve o desenvolvimento da tecnologia

agrícola na região. Para esses autores, um sistema não é um conjunto de elementos, por conseguinte, um sistema estará definido somente quando seja identificado um número suficiente de inter-relações entre certo conjunto de elementos que permitam vinculá-los com referência ao funcionamento do conjunto como totalidade. Os autores ainda complementam que, além dos elementos dos sistemas, é necessário identificar fatores externos e internos[23] ao sistema. No entanto, conforme observam os autores, esta divisão somente é possível quando consideradas as interações entre ambos, uma vez que o funcionamento do sistema está determinado não somente por fatores internos, como também, por processos que o condicionam total ou parcialmente.

No estudo de caso realizado por Becerra, Baldatti e Pedace (1997) somente foram considerados como elementos internos ao sistema, além dos limites geográficos, o subconjunto do conjunto de relações sociais que se considerou pertinente para a análise das inter-relações entre a sociedade e o ambiente físico. Para distinguir os processos, que diferem em sua gênese, dinâmica e modo de operar, os autores trabalharam com três níveis de análises:

1) o primeiro nível de processos (Nível de Análise I) está referido às transformações que afetam o sistema em estudo por mudanças em alguns de seus elementos e inter-relações tais como alterações introduzidas no sistema por modificações nas relações socioeconômicas e/ou no meio físico;

2) o segundo nível de processo (Nível II) considera as alterações introduzidas no sistema produtivo como resultado de mudanças nas políticas nacionais (tais como introdução de insumos, créditos, mão-de-obra, etc.);

3) o terceiro nível de processos (Nível III) refere-se às transformações nas políticas de desenvolvimento, devido a modificações nas políticas internacionais ou de mercado.

A construção teórica (modelo) conduzida por Becerra, Baldatti e Pedace (1997) a partir da utilização da perspectiva sistêmica para a análise do complexo agrário pampeano foi denominada Sistema Agrário Pampeano (SAP) e é constituída, no Nível I de análise, por três subsistemas: Subsistema Físico (SSF) – solo, água, clima, ecossistemas naturais –,

[23] Para Becerra, Baldatti e Pedace (1997) deixar elementos ou relações fora do sistema ou modelo construído não significa ignorá-los e sim uma divisão metodológica inevitável.

Subsistema Socioeconômico (SSES) – grupos sociais, fatores econômicos condicionantes, fatores políticos –, e Subsistema Agroprodutivo (SSAP) – cultivos, métodos de produção, insumos tecnológicos. O sistema construído é aberto como totalidade, ou seja, não apresenta contornos rígidos, e está imerso em uma ampla totalidade com a qual interatua, e, no caso do SAP, o faz por meio de fluxos de energia, recursos econômicos, políticas nacionais ou regionais, pessoas, etc. Esses fluxos, considerados como condições de contorno, constituem os Níveis de Análises II e III.

Além dos três níveis de análises e dos três subsistemas, outro aspecto relevante do estudo desenvolvido por Becerra, Beldatti e Pedace (1997) consiste na demarcação de períodos macroeconômicos em correspondência com as condições de contorno. Nesses períodos, ocorreu uma interação entre tecnologias produtivas e mudanças no subsistema econômico. Os autores definiram três períodos ambos separados por momentos de transição conforme divisão apresentada a seguir:

Primeiro Período: 1943 – 1952
Sistema econômico estável em razão de quatro conjunturas: 1) existência de um ciclo econômico expansivo motorizado pelo setor industrial que responde ao incremento de demanda de bens de consumo interno por meio do aumento do salário real; 2) os setores produtivos dinâmicos são vestuário, couro, calçado, eletrodomésticos; 3) claro rol hegemônico do Estado, o poder político se sustenta na aliança entre setores militares nacionalistas, burguesia industrial, estratos médios e baixos e sindicatos; 4) forte regulação e intervenção estatal: políticas econômicas ativas, nacionalização e controle do comércio exterior que possibilitou uma transferência de recursos do agro até a produção industrial com utilização de mão-de-obra intensiva.

Segundo Período: 1958 – 1973
Este período corresponde a um ciclo expansivo da atividade econômica que marca a etapa de maior crescimento do processo de industrialização cuja estabilidade dinâmica se caracteriza por sete elementos: 1) acesso limitado a certas ramas industriais, ao capital e tecnologia estrangeira; 2) proteção e subsídios do Estado a produção de bens intermediários e de consumo durável. A indústria automotriz lidera o setor metalomecânico; 3) processo progressivo de concentração de renda e queda de salário real; 4) aliança da burguesia industrial concentrada e capital estrangeiro; 5) massiva transferência de recursos do setor

primário, da seguridade social e dos setores operários para o setor industrial urbano; 6) instabilidade política; 7) saturação da demanda doméstica até o final do período.

Terceiro Período: 1977 – 1986
Corresponde a uma crescente abertura da economia e se caracteriza por nove aspectos: 1) liberalização de preços e congelamento salarial; 2) política monetária ativa; 3) queda de produção industrial, crescimento de indústrias intensivas em recursos naturais; 4) inter-relação e aliança entre grandes proprietários de terras pampeanos, grupos financeiros, e industriais. 5) reconversão industrial e tecnológica; 6) repressão política e social até 1983; 7) incremento de dívida externa; 8) nacionalização da dívida externa privada em 1982 e fortes desvalorizações posteriores; 9) hegemonia do setor financeiro.

Conforme observam Becerra, Baldatti e Pedace (1997) nos períodos de estabilidade os Pacotes Tecnológicos constituintes do Subsistema Agroprodutivo também representam uma conformação homogênea em cada período o que evidencia sua coevolução com o SSAP e sua importância na estabilização do mesmo. Segundo os autores, o termo Pacote Tecnológico foi utilizado para designar o conjunto de insumos e práticas caracterizadas por um padrão comum composto por sementes melhoradas de diversos cultivos, mecânica agrícola – em especial, tratores – praguicidas e fertilizantes que se integram em variadas práticas agronômicas.

No primeiro momento de estabilidade que compreende o período entre 1943 e 1952, os autores ressaltam o papel do Estado que, como consequência de uma conflitiva situação internacional aplicou políticas intervencionistas além de utilizar o Instituto Argentino para a Promoção do Intercâmbio (IAPI) para canalizar os lucros do setor agropecuário para o setor industrial através da apropriação da renda diferencial. Nesse período, assim como Sistema Agrário Pampeano (SAP), o Pacote Tecnológico aparece estabilizado e as principais características foram: grãos tradicionais, semente com escasso melhoramento, destratorização, não uso de agroquímicos e prática de rotação de cultivos diminuídas.

Já no segundo momento ocorre uma reestruturação do SAP após uma fase de expansão industrial em condições de severa restrições externas. A reestruturação foi consequência de um Pacote Tecnológico que contava com bens de capital próprios da agricultura moderna, insumos relativamente baratos e de produção local e adaptado a rotação agricultura – pecuária. O terceiro período é marcado por um Pacote Tecnológico convergente com os

interesses dos países industrializados em relação ao tipo de insumos e maquinaria, em sua maior parte, importados.

A análise desenvolvida por Becerra, Baldatti e Pedace (1997) baseou-se em periodizações, na definição de um sistema base, de condições de contorno e de limites e escalas temporais. Outro aspecto relevante do estudo foi a análise da evolução por reorganização sucessiva que considerou momentos de transição. Na continuação, são apresentados os diagramas (Figuras 2.3, 2.4, 2.5) com os três modelos desenvolvidos pelos autores para representação sistêmica do complexo agrário pampeano argentino nos três períodos macroeconômicos descritos e nos três níveis de análise identificados pelos autores. Conforme se verá, o Sistema Agrário Pampeano (SAP) e seus três subsistemas – Subsistema Agroprodutivo (SSAP); Subsistema Socioeconômico (SSEC); Subsistema Físico (SSF) – estabeleceram relações que permitiram a construção do sistema e o reconhecimento de três períodos de estabilidade. No entanto, como sistema aberto, sua evolução supôs períodos de estruturação, desestruturação e reorganização.

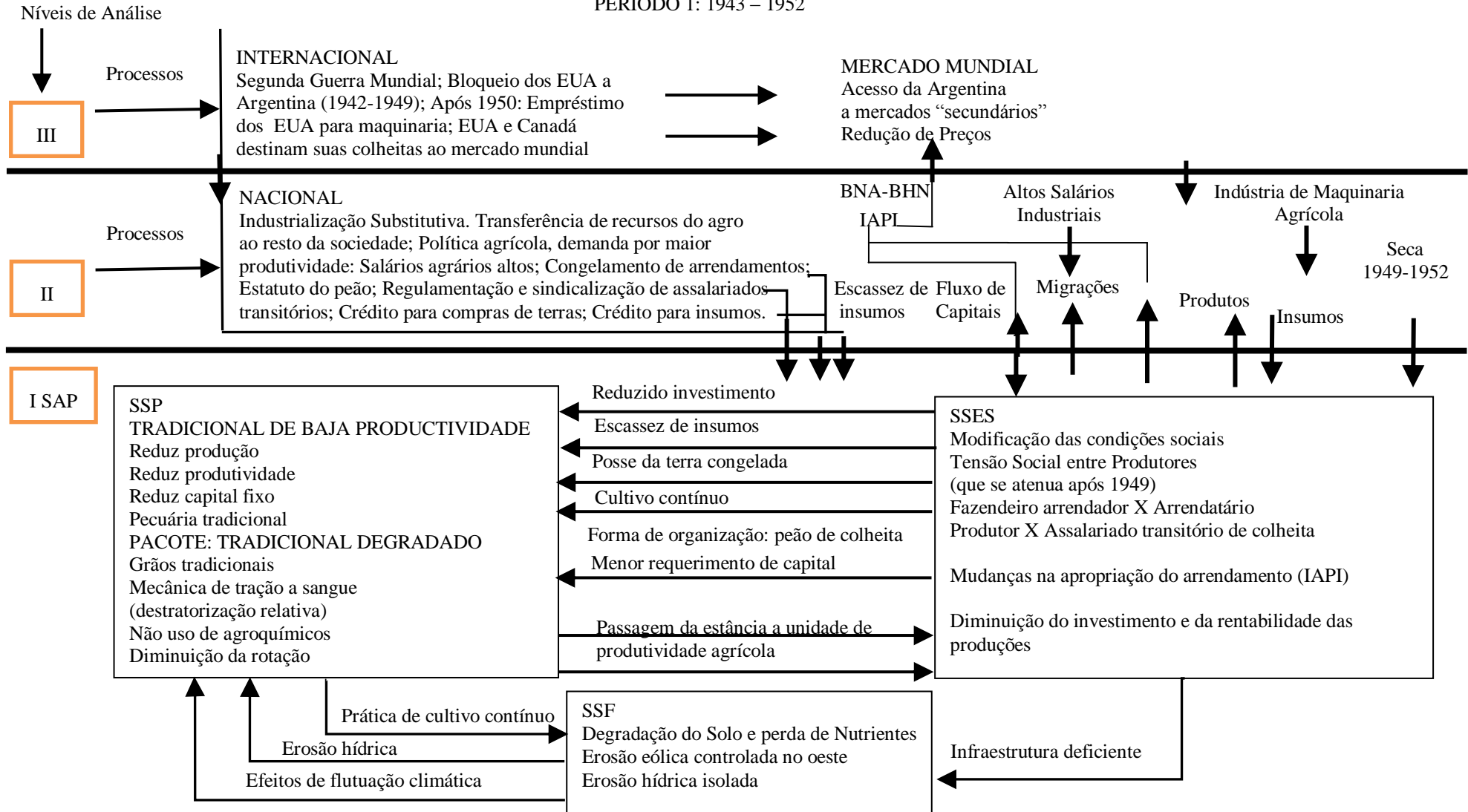



FIGURA 2.3: Subsistema Agrário Pampeano e Condições de Contorno – Período I: 1943 – 1952. **FONTE**: Adaptado de Becerra, Baldatti e Pedace (1997).

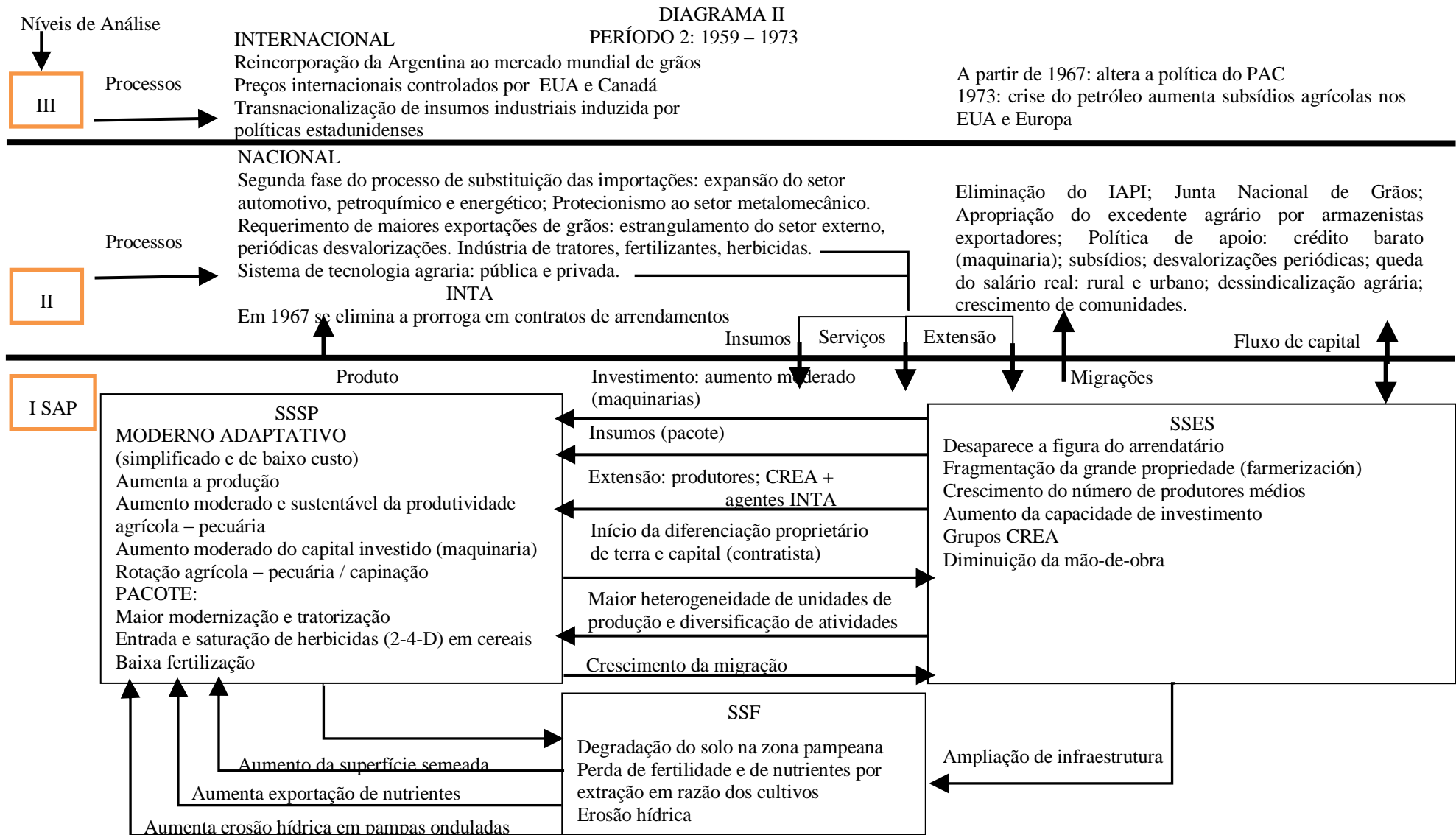



FIGURA 2.4: Subsistema Agrário Pampeano e Condições de Contorno – Período II: 1959 – 1973. **FONTE:** Adaptado de Becerra, Baldatti e Pedace (1997).

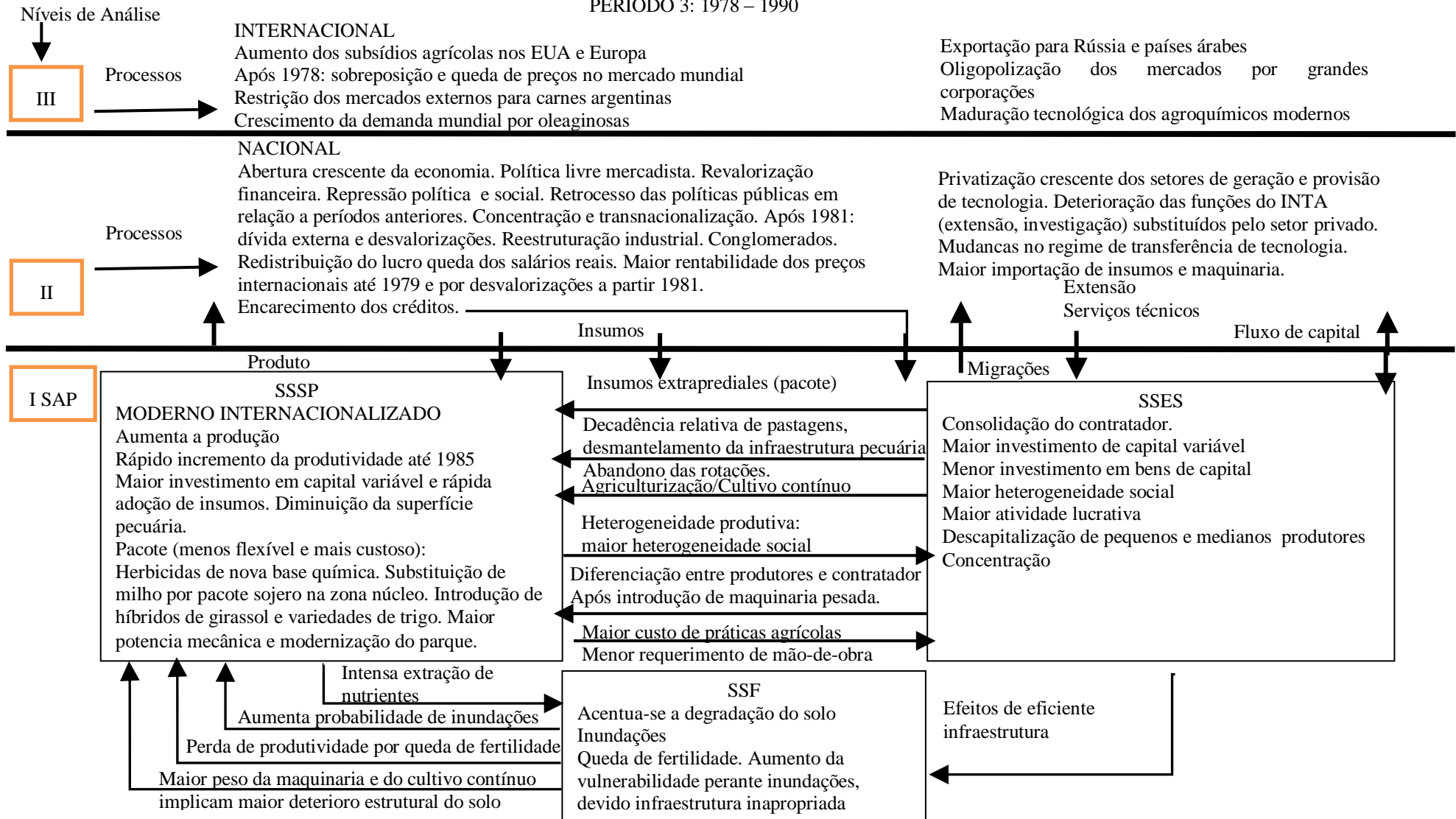



FIGURA 2.5: Subsistema Agrário Pampeano e Condições de Contorno – Período III: 1978 – 1990. **FONTE:** Adaptado de Becerra, Baldatti e Pedace (1997).

As pesquisas desenvolvidas por García (1982, 1984), García *et al.* (1998a, 1998b) e os trabalhos de aplicação do marco teórico-metodológico desenvolvido, representado pelas pesquisas desenvolvidas, no Brasil, por Augusto, Florêncio e Carneiro (2005) e Trivelato (2006) e, na Argentina, estudo desenvolvido por Becerra, Baldatti e Pedace (1997) representam uma importante e fundamental fonte de orientação e referência para o desenvolvimento da presente proposta de análise sistêmica do programa de aproveitamento de água de chuva brasileiro, que é apresentada a seguir.

2.5 Programa um milhão de cisternas rurais no Brasil: uma proposta de utilização das elaborações de Rolando García

Segundo observa García (1997b) a adoção de um marco conceitual-metodológico encerra, ao mesmo tempo, uma posição epistemológica, uma concepção da realidade e uma modalidade de investigação que deriva de ambas. Na presente pesquisa, ao optar pela utilização da teoria sistêmica conforme elaborações de García (2002, 2006), define-se como posição epistemológica as elaborações construtivistas que constituem um dos componentes que inspiram o marco. Do ponto de vista da concepção da realidade, conforme observa García (1997b), o marco adotado renuncia à suposição de que o Universo está constituído de tal maneira que as mesmas leis e as mesmas formas de organização regem em todos os domínios e em todas as escalas de fenômenos. A teoria sistêmica, por seu turno, advoga por um Universo constituído por níveis de organização semiautônomos sendo que em cada um dos níveis regem dinâmicas específicas, mas que interatuam entre si. García (1997b) ainda observa que os diferentes níveis estão desacoplados no sentido de que as teorias desenvolvidas em cada um dos níveis têm suficiente estabilidade para não serem invalidadas por descobrimentos ou desenvolvimento em outros níveis. As implicações metodológicas para a modalidade de investigação consiste em admitir que a abordagem da realidade consiste na realização de recortes, aqui denominados de sistemas, que são representações de um conjunto de fenômenos, situações, processos que podem ser modelados como uma totalidade organizada, com uma forma de funcionamento específica. Para compreender o funcionamento deste sistema existe a necessidade de se recorrer a uma modalidade de investigação interdisciplinar.

A fim de compor o quadro interdisciplinar, abordado por Rolando García como um aspecto central no desenvolvimento de estudos à luz da Teoria dos Sistemas Complexos, foram

realizados esforços no sentido de que as elaborações da presente pesquisa fossem conduzidas a partir da busca de aportes de diferentes áreas da ciência, principalmente, no que concerne à definição dos níveis de processos e análises do sistema complexo elaborado. Para tanto, a pesquisa foi desenvolvida contando com a colaboração de um grupo interdisciplinar, que reuniu professores da área de engenharia, sociologia, demografia e epidemiologia. A reunião de diferentes pesquisadores no âmbito do estudo foi possível em decorrência da inserção desta pesquisa em um projeto de pesquisa mais amplo denominado *P1MC: Uma Avaliação das Dimensões Epidemiológica, Tecnológica e Política Institucional*, submetido e selecionado pelo Edital MCT/CT-Hidro/CT-Saúde/CNPq N º 45/2008, referente à Seleção Pública de Propostas para Apoio a Projetos de Pesquisa Relacionados à Água e Saúde Pública. Com a seleção, foi possível acessar, a partir de janeiro de 2009, os recursos necessários à realização da pesquisa. Para concretizar o enfoque interdisciplinar foram promovidas reuniões periódicas com o grupo de pesquisa e troca de mensagens por meio de e-mail. Os professores participantes do grupo de pesquisa são apresentados no Quadro 1. Nesses encontros foram discutidos os instrumentos de coleta de dados, a organização do trabalho de campo, a definição da área de estudo, o marco teórico-conceitual, os resultados da coleta de dados e outros aspectos do estudo[24].

QUADRO 2.1 –

Professores Participantes do Grupo de Pesquisa: P1MC: uma Avaliação das Dimensões Epidemiológica, Tecnológica e Político-Institucional

Integrante	Instituição	Titulação
Prof. Léo Heller	Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMG	Doutor em Epidemiologia
Prof. Valter Lúcio de Pádua	DESA/UFMG	Doutor em Hidráulica e Saneamento
Prof. Luiz Rafael Palmier	Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos – UFMG	Doutor em Water Resources and Environmental Engineering
Profa. Mariângela Carneiro	Departamento de Parasitologia - UFMG	Doutora em Parasitologia
Profa. Sonaly Cristina Rezende	DESA/UFMG	Doutora em Demografia
Prof. Roberto Nascimento Rodrigues	Departamento de Demografia – UFMG	Doutor em Demografia

[24] Durante a pesquisa foram realizadas reuniões periódicas, com, aproximadamente, vinte encontros.

O grupo de pesquisa ainda contou com a participação de uma estudante de pós-doutorado[25], duas estudantes de doutorado e três mestrandos. Participaram também da pesquisa quatro estudantes de graduação e bolsistas de iniciação científica e um pesquisador bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI)[26]. A partir dos trabalhos do grupo de pesquisa foram produzidas duas teses de doutorado e três dissertações de mestrado. Uma tese de doutorado (SILVA, 2012) e uma dissertação de mestrado (FONSECA, 2012) abordaram os estudos referentes à avaliação epidemiológica do P1MC. Outro estudo abordou a avaliação de questões tecnológicas por meio da análise da percepção dos beneficiados e originou uma dissertação de mestrado (BONIFÁCIO, 2011). Completa a pesquisa dois trabalhos em andamento, a presente tese, que visou abordar a dimensão político-institucional e a efetividade do P1MC e uma dissertação de mestrado, que aborda a participação comunitária em programas de ampliação de acesso à agua em áreas rurais do Brasil e da Nicarágua. Conforme se observa no Quadro 2, também entre os estudantes envolvidos na pesquisa existe uma diversidade de formação e de temáticas abordadas.

QUADRO 2.2 –

Estudantes Participantes do Grupo de Pesquisa: P1MC: uma Avaliação das Dimensões Epidemiológica, Tecnológica e Político-Institucional

Integrante	Titulação	Titulo do Trabalho
Uende A. F. Gomes	Engenheira Ambiental Mestra em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Água em Situação de Escassez: Água de Chuva para quem? (doutorado em andamento)
Germana Y. F. Pineda	Engenheira Civil	A Gestão Comunitária para Abastecimento de Água em Áreas Rurais: uma Análise Comparativa das Experiências do Brasil e da Nicarágua (mestrado em andamento – título provisório)

[25] Laia Domènech Petrus participou do projeto como bolsista de pós-doutorado entre abril de 2011 e janeiro de 2012. A pesquisadora é formada em Ciências Ambientais pela Universidade de Barcelona e desenvolveu tese de doutorado sobre o tema do aproveitamento de água de chuva no Nepal e na Espanha (PETRUS, 2011). A participação da pesquisadora proporcionou um mais amplo acesso às pesquisas internacionais que versam sobre a temática do aproveitamento de água de chuva.

[26] O projeto contou com a participação, como bolsista DTI, do engenheiro civil e antropólogo João Luiz Pena que tem uma ampla experiência em estudos sobre saneamento em comunidades tradicionais, especialmente, comunidade indígenas. Este pesquisador teve uma essencial participação na organização e operacionalização dos trabalhos de campo e discussão de resultados.

Quadro 2.2 - Continuação

Carolina V. Silva	Nutricionista Mestra em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Efeitos da Implantação de Cisternas para Armazenamento de Água de Chuva na Saúde Infantil: Estudo Quase-Experimental na Área Rural de dois Municípios do Semiárido Mineiro (doutorado)
Jacqueline E. Fonseca	Bióloga	Implantação de Cisternas para Armazenamento de Água de Chuva e seus Impactos na Saúde Infantil: Um Estudo de Coorte em Berilo e Chapada do Norte, Minas Gerais (mestrado)
Sávio N. Bonifácio	Engenheiro Civil	A Percepção dos Beneficiários quanto às Técnicas de Operação e Manutenção Utilizadas nas Cisternas de Água de Chuva do P1MC no Semiárido Mineiro (mestrado)

Outro esforço direcionado à consolidação da interdisciplinaridade pautou-se na busca por identificar e articular pesquisas prévias que têm como temática o P1MC. Nos estudos das teses, dissertações e artigos[27] sobre o P1MC foi possível observar duas tendências analíticas. Uma primeira aborda o programa como uma iniciativa da sociedade civil voltada à convivência com o semiárido e que tem conseguido, mesmo que de forma limitada, contribuir para a formação e mobilização das populações locais. Essas pesquisas pautam-se em estudos de caso, análise documental, entrevistas e observações sendo, portanto, pesquisas de natureza qualitativa. Outra perspectiva concentra-se em estudos quantitativos que abordam aspectos de qualidade da água armazenada e atendimento aos padrões de potabilidade, além de compreenderem avaliações em relação à quantidade de água armazenada.

A partir do processo de diálogo com a equipe envolvida no desenvolvimento da pesquisa, do estudo das teses e dissertações e do trabalho de campo foi possível fazer um recorte do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva Brasileiro (SAAB) que contempla a interação de cinco subsistemas: 1) Subsistema Articulação no Semiárido Brasileiro – Seção Minas Gerais (SAsa); 2) Subsistema População Beneficiada (SPop); 3) Subsistema Poder Público (SPod); 4) Subsistema Teconologia (STec); 5) Subsistema Saúde Pública (SEpi). No entanto, o SAAB não é um sistema isolado e sim está imerso em um sistema total, constituído por processos nacionais e internacionais. Sendo assim, a análise sistêmica desenvolvida

[27] A revisão de literatura constatou a existência de quatro teses e seis dissertações que têm no P1MC a temática central de estudo. A título de exemplificação, destacam-se os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília e as pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Estadual da Paraíba.

contemplou três níveis de análise: 1) Terceiro Nível – Internacional; 2) Segundo Nível – Nacional; 3) Primeiro Nível – Local.

Para o estudo do P1MC, entendeu-se que os processos de terceiro nível que mais influenciam o desenvolvimento desse programa no território nacional referem-se ao fortalecimento da noção de sustentabilidade e do conceito, a ela relacionado, de desenvolvimento sustentável. Ao convergir com essa perspectiva, passa a ser relevante também o apoio e a aprovação de organizações internacionais, em especial, a Organização das Nações Unidas (ONU), aos projetos que visam ao aproveitamento de água de chuva. Ainda em relação aos processos que se materializam em escala internacional, observa-se que a utilização da captação de água de chuva como alternativa para suprir as demandas de água é uma prática milenar que tem sido "redescoberta" em várias partes do mundo. Além da importância intrínseca dessas experiências, observa-se também que, a partir delas e olhando para elas, ocorreu a produção de uma quantidade relevante de conhecimentos, tanto em razão de estudos de natureza acadêmica quanto do trabalho de divulgação feito pelas ONGs, agências internacionais e governos. As pesquisas e informações geradas, no contexto internacional, também influenciam a política de aproveitamento de água de chuva no Brasil, ao legitimar a adoção dessa tecnologia no país.

Por sua parte, do ponto de vista dos processos de segundo nível, destacam-se, nos esforços de interpretação da realidade, o fracasso das políticas públicas implantadas a fim de enfrentar o problema da seca no Semiárido Brasileiro; o processo de reforma do estado por qual passava o Brasil, em 2001, momento no qual o P1MC ascende à agenda pública; os processos de organização da sociedade; a criação da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) e a aprovação do programa por pesquisadores, órgãos públicos, conselhos de classe.

Em relação ao primeiro nível de análise, foram identificados os cinco subsistemas que interagem nos processos de primeiro nível relativos ao SAAB e que têm um maior impacto em nível local. O primeiro subsistema refere-se à atuação das organizações que compõem à Articulação no Semiárido Brasileiro em Minas Gerais (ASA – Minas). Um segundo núcleo de análise envolve o estudo da apropriação desse programa pelos sertanejos e sertanejas, ou seja, aquele subsistema que engloba a população local. O terceiro subsistema aborda a atuação do poder público. O quarto e o quinto envolvem aspectos relacionados à concepção tecnológica e à saúde pública, respectivamente. Uma vez que se referem a subsistemas cujos processos

interferem no desenvolvimento do P1MC no nível local, os processos que tomam forma no interior desses subsistemas foram abordados como de Plano Local e estão expostos a interferências de condições de contorno representadas pelos processos que ocorrem no Plano Nacional e no Plano Internacional.

Na Figura 2.1 são apresentados os três planos de análise. Os Níveis de Análise III e II representam as condições de contorno que mais influenciaram o P1MC do ponto de vista dos processos em escala global e nacional. Em relação ao Nível de Análise I, são apresentados os subsistemas SAsa, SPop, SPod, STec e SEpi, sendo que a representação da dimensão do retângulo indica a importância do subsistema no âmbito da execução do P1MC no semiárido do estado de Minas Gerais. Para tanto, foram consideradas a influência do subsistema na definição dos processos e sua participação na execução das ações. Observa-se que as caixas que representam o SAsa e o SPop apresentam uma maior dimensão, o que busca evidenciar uma presença mais ativa desses dois subsistemas na definição de processos constatados em campo, na literatura de referência e na análise dos documentos. Ao passo que os outros três subsistemas - SPod, STec e o SEpi - apresentam influência mais limitada, tendo ainda como referência as mesmas fontes.

Ressalta-se que, para além da identificação e descrição de cada um dos subsistemas, na análise sistêmica apresentada no Capítulo 4 foram também discutidas as interações que ocorrem entre subsistemas dentro de um mesmo nível de análise e entre subsistemas de planos de análise distintos, considerando o contexto atual do sistema, conforme apreendido pelo método de análise adotado.

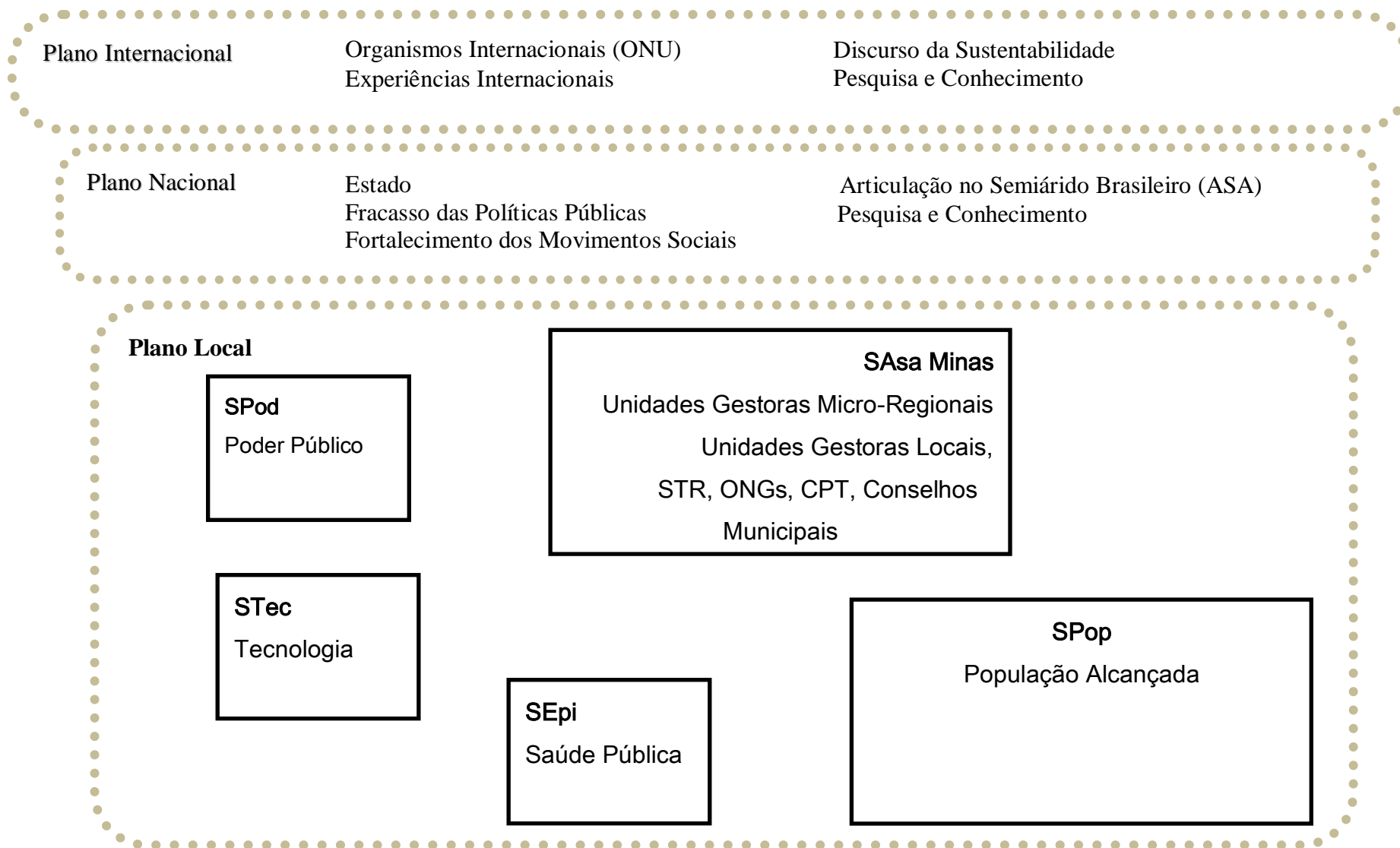



FIGURA 2.6 – Representação Sistêmica do Programa Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil (SAACB).

As inter-relações dos subsistemas nos distintos planos de análise fazem com que o P1MC se comporte como uma totalidade organizada, na qual esses elementos não são separáveis e, portanto, não podem ser estudados isoladamente no intuito de compreensão da forma como os processos ocorrem no semiárido brasileiro.

Cabe ressaltar, nessa linha, que a escolha por estudar o P1MC nesses três planos –Local, Nacional e Internacional – busca apreender estas três importantes dimensões envolvidas no processo social, que compreende a elaboração e a execução do Programa, e analisar seu impacto, a fim de avaliar qual foi a capacidade do P1MC de transformar a realidade do Semiárido Mineiro nos últimos 10 anos. Compreende-se que esses subsistemas são influenciados pelos reflexos dos processos que ocorrem nos níveis macro e que têm abrangência nacional e internacional. A busca da compreensão desse recorte social parte do pressuposto de que se faz necessário um esforço de reflexão sobre os processos sociais para avançar na resolução de problemas específicos, tais como os que envolvem o suprimento de água para as populações.

O teste para verificação da pertinência da utilização do sistema baseado nas três dimensões propostas e nos subsistemas apresentados consiste na análise da capacidade desse sistema de explicar os processos observados. Para tanto, conforme discutido por Garcia (1997a), não é suficiente ter um modelo que represente uma clara descrição do sistema no período em que se estuda, sendo indispensável, em uma análise sistêmica, um estudo histórico que reconstrua a evolução dos principais processos que determinam o funcionamento do sistema. Essa evolução histórica oferece importantes elementos para as interpretações em relação à realidade atual. Para García (2006), o estudo das estruturas do sistema não só não exclui a historicidade como a explica. Em relação ao aspecto da evolução histórica, Becerra, Baldatti e Pedace (1997) observam que a metodologia proposta por Rolando García se baseia na premissa fundamental segundo a qual todo o sistema natural que evolui (físico, biológico, social) vai adquirindo ao longo do tempo (em escalas temporais próprias do sistema) formas de organização cujas características em um tempo dado estão fortemente ligada à sua história prévia. Para esses autores, tais formas de organização somente tornam-se claramente inteligíveis a partir do conhecimento da história.

No presente trabalho, a reconstrução do percurso histórico constituiu uma orientação central para o entendimento dos processos de segundo e terceiro nível, em especial naquilo que

concerne ao fortalecimento do discurso da sustentabilidade, a evolução das políticas públicas destinadas à ampliação do acesso à água e das organizações sociais que mobilizam forças em busca de melhores condições de vida no semiárido. A diferença da proposta de Becerra, Baldatti e Pedace (1997), que periodiza a análise em razão de momentos macroeconômicos, e em consonância com a especificidade temática da tese, foram definidos períodos de reconstrução histórica distintos para cada nível de análise. Nesse contexto, para o Nível de Análise III, que corresponde aos processos internacionais, e para o Nível de Análise II, correspondente às transformações na esfera nacional, a reconstrução histórica buscou descrever os principais processos observados a partir de meados do século XX. Já em relação ao Nível de Análise I, o período histórico é menor - 1999-2010 – momento considerado de estabilidade, uma vez que o programa de aproveitamento de água de chuva passa a ocupar e manter lugar de importância nas políticas de ampliação de acesso à água no semiárido brasileiro.

Nesse contexto, se do ponto de vista das análises dos processos de segundo e terceiro nível a trajetória histórica consistiu o núcleo do estudo, em relação aos processos de primeiro nível os esforços foram direcionados à elaboração de um diagnóstico do funcionamento do sistema, conforme concepção de García (1994). Para o autor, o primeiro objetivo de um estudo integral é obter um diagnóstico do funcionamento do sistema composto pela análise dos elementos constituintes e da organização de cada um dos subsistemas, assim como as influências das consonâncias e das desarmonias entre subsistemas no comportamento geral do sistema.

O diagnóstico do SAsa (Subsistema Sociedade Civil Organizada na Articulação do Semiárido Brasileiro) foi elaborado a partir da análise da organização institucional atual. Abordou-se o panorama institucional a partir da descrição das organizações que compõem a ASA e do caráter das relações estabelecidas entre estas para implementação do programa. Em relação ao SPod (Subsistema Poder Público), o diagnóstico compreendeu um estudo do tipo e da importância da interferência dos poderes públicos federal, estadual e municipal no desenvolvimento do P1MC. Quanto ao Subsistema População (SPop), o diagnóstico compreendeu uma descrição e análise dos aspectos sociais e econômicos da população beneficiária do Programa no Semiárido Mineiro e das mudanças na sua qualidade de vida em decorrência do P1MC. Quanto aos subsistemas tecnologia (STec) e saúde pública (SEpi) parte importante das informações apresentadas baseiam-se nos estudos desenvolvidos por pesquisadores envolvidos no projeto de pesquisa *P1MC: Uma Avaliação das Dimensões*

Epidemiológica, Tecnológica e Política Institucional, em especial os trabalhos de Silva (2012), Fonseca (2012), Nunes (2012).

Conforme discutido no capítulo introdutório desta tese, junto à análise sistêmica buscou-se desenvolver um processo de avaliação do P1MC que contou com a participação dos grupos de interesse. O ponto de partida para realização da avaliação participativa foi a definição do aspecto da realidade que seria avaliado. Nessa perspectiva, Figueiredo e Figueiredo (1986) ressaltam a necessidade de distinção entre os conceitos de efetividade, eficiência e eficácia. Para os autores, a avaliação da efetividade de uma intervenção deve se basear no exame da relação entre a implementação de um determinado programa e seus resultados, isto é, o sucesso ou o fracasso em termos de uma real mudança nas condições sociais prévias da vida das populações atingidas pelo programa sob avaliação. Já o conceito de eficiência estaria voltado para avaliação da relação custo/benefício de determinada intervenção, visando à otimização da utilização de recursos. No que concerne à avaliação da eficácia de determinada política, o ponto central da análise volta-se ao alcance ou não das metas estabelecidas[28].

Borja (2010) considera que, no Brasil, os modelos de avaliação têm privilegiado a análise da eficácia e eficiência das políticas e programas, negligenciando-se a efetividade. Assim, têm se procurado saber se as metas das políticas e programas foram cumpridas e se os gastos foram compatíveis, mas os resultados, os impactos, comumente não são objeto de análise. A autora ainda ressalta que as avaliações têm sido mais direcionadas para o estudo do processo político de sua formulação e de tomada de decisão, principalmente em estudos acadêmicos, sendo dada pouca atenção ao conteúdo, às consequências ou aos impactos das políticas.

Na presente tese, a avaliação participativa do P1MC orientou-se pela análise da efetividade do programa e, em menor grau, foram discutidos aspectos que compreendem a eficácia e eficiência, tomando-se como referência as transformações observadas no semiárido de Minas Gerais. A análise dos impactos do programa no Semiárido Mineiro considerou os componentes do P1MC propostos pela ASA quando ocorre a publicização do Programa, a partir de 1999, e divulgados por meio de documentos, tais como o intitulado *Bases para a discussão do P1MC, Contribuições do grupo de trabalho de Minas Gerais para o P1MC e Projeto do P1MC de Transição*.

[28] Brasil (2004a), Borja (2010), Rico *et. al* (1998) e Belloni *et al.* (2003) corroboram com esta distinção entre os conceitos de eficiência, efetividade e eficácia, sendo que os dois primeiros trabalhos discutem estes conceitos tomando como referência as ações de saneamento básico.

De acordo com a ASA (2001), a meta base de alcançar 1.000.000 famílias no meio rural do semiárido, em um horizonte temporal de cinco anos, está vinculada a uma proposta de mobilização social e capacitação das famílias e dos diferentes atores envolvidos. Nesse sentido, o P1MC, além do componente Construção de Cisternas, apresenta outros cinco componentes: Mobilização; Controle Social; Capacitação; Comunicação e Fortalecimento Institucional da Sociedade Civil; que representam a base para a avaliação da efetividade do programa no estudo da interseção entre os subsistemas Articulação do Semiárido Brasileiro e população beneficiada[29].

Acredita-se que a partir da articulação das informações empíricas e da reflexão pautada no marco teórico-metodológico representado pela Teoria dos Sistemas Complexos junto ao processo de avaliação participativa é possível construir uma interpretação adequada sobre o Programa, como uma política pública com foco no abastecimento de água, executada pela sociedade civil no Semiárido Mineiro. De forma que o recorte se aproximou da realidade do P1MC no Semiárido Mineiro e seu momento de relativa estabilidade, entre 1999-2010, período no qual ocorre a publicização da questão da convivência com o semiárido, a negociação e a construção da ASA e do P1MC, a institucionalização do P1MC no MDS e a execução da construção de 10.037 cisternas no Semiárido Mineiro por meio de investimento público.

Para o entendimento do subsistema população beneficiada SPop foram aplicados questionários fechados junto a 623 famílias beneficiadas, abrangendo 66 municípios do Semiárido Mineiro. Também foram realizadas entrevistas abertas com 15 sujeitos alcançados pelo P1MC nos municípios de Berilo e Chapada do Norte, Vale do Jequitinhonha. Durante o trabalho de campo, que ocorreu no período de fevereiro de 2009 a julho de 2011, a pesquisadora percorreu 57 desses municípios e aplicou 300 questionários. Todos os 623 questionários foram corrigidos em campo e as incongruências discutidas com os entrevistadores. Esta vivência no campo possibilitou conhecer, refletir e analisar as múltiplas realidades que envolvem as famílias, comunidades e os municípios beneficiados pelo P1MC no Semiárido Mineiro, as pessoas que estão envolvidas na execução do programa em Minas Gerais, as etapas que envolvem o P1MC, os desafios, as potencialidades e os limites do programa. Complementarmente, tornou possível o acompanhamento do processo de produção

[29] Exceto no que se refere ao componente Fortalecimento da Sociedade Civil, que é abordado durante a análise da interação dos subsistemas ASA e poder público.

das informações prezando pela qualidade das evidências geradas. As impressões, reflexões e análises foram materializadas em cadernos de campo e arquivos fotográficos, e também compõem o marco empírico da pesquisa.

Quanto ao SAsa as análises foram desenvolvidas a partir de um marco empírico composto por 32 entrevistas realizadas com pessoas ligadas à ASA e à execução do P1MC no Semiárido Mineiro. O trabalho de campo também foi de fundamental importância para realização das interpretações. Durante o período, a pesquisadora participou de dois Fóruns do Vale do Jequitinhonha e de duas reuniões internas da ASA no Norte de Minas. Ressalta-se também que a aplicação dos questionários foi realizada em parceria com a ASA Minas, o que proporcionou uma intensa interação da pesquisadora com os gestores e executores do P1MC no Semiárido Mineiro. A análise de documentos, tais como atas das primeiras reuniões e documentos orientadores do P1MC, também sustentaram, empiricamente, as análises.

A interpretação do SPod pautou-se em instrumentos diversificados. As interpretações baseiam-se na análise documental e nas observações de campo, onde se buscou compreender como os agentes dos poderes públicos atuam junto à execução do P1MC e se influenciam ou não a tomada de decisões. Em relação aos poderes públicos municipais as interpretações baseiam-se também na realização de quatro entrevistas com dois prefeitos, um vice-prefeito e um secretário de agricultura. Quanto ao poder público federal, foi realizada uma entrevista com gestor do P1MC ligado ao MDS.

No intuito de contemplar as orientações da avaliação de quarta geração, os pesquisadores envolvidos no desenvolvimento deste estudo direcionaram esforços para que as organizações que compõem a ASA participassem das etapas da pesquisa. Guba e Lincoln (1989) observam que a proposta dos avaliadores de quarta geração busca avançar em relação às três gerações anteriores. Para os autores, as gerações de avaliação apresentam, inicialmente, um caráter de mensuração, em um segundo momento, assumem um perfil mais descritivo, passando, posteriormente, a atuar na direção de formação de juízos de valor. Conforme ressaltado pelos autores, mensuração, descrição e julgamento são os principais aspectos das avaliações de primeira, segunda e terceira geração, respectivamente. A quarta geração, por seu turno, apresenta como principal referência a consideração das demandas, questões e problemas levantados pelos grupos de interesse envolvidos no processo de avaliação (GUBA e LINCOLN, 1989)

Para alcançar o preconizado pelos avaliadores de quarta geração, foram realizadas oito reuniões com as instituições que executam o P1MC em Minas Gerais para tratar, especificamente, dos termos dessa parceria. A partir desse processo de diálogo definiu-se que à ASA Minas competiria fornecer um motorista e veículo para operacionalização dos trabalhos de campo nas áreas rurais dos municípios do Semiárido Mineiro selecionados para participarem da pesquisa; contatar, sensibilizar e mobilizar as organizações que compõem a ASA e que atuam nos municípios selecionados para participarem da avaliação político-institucional e da efetividade; além de ceder parte de sua equipe para apoiar as atividades de campo (coleta de dados). À equipe da UFMG coube capacitar os técnicos da ASA para efetuar a coleta de dados; coordenar todas as etapas, contando-se, para este fim, com a participação de professores e pesquisadores que compõem a equipe técnica do projeto de pesquisa; supervisionar a coleta de dados de modo a garantir o rigor científico na condução da avaliação político-institucional; fornecer os equipamentos e materiais (GPS, câmera fotográfica e questionários); apresentar e discutir junto às equipes que compõem a ASA as interpretações, considerações e recomendações concernentes à avaliação político-institucional. Todas estas etapas foram realizadas segundo orientações de trabalhos que buscaram o desenvolvimento de avaliações pautadas ou orientadas por perspectivas construtivistas, tais como as pesquisas de Mays, Wike e Evans (2001); Furtado (2001); Nguyen e Otis (2003); Oliveira (2005); Serapione (2009), Espejel *et. al* (2011).

2.6 Algumas Considerações

A perspectiva sistêmica aborda um amplo conjunto de investigações e propostas que lançam mão dessa orientação para análise de diferentes temas. No presente estudo, conforme exposto nas páginas anteriores, optou-se pela utilização do marco teórico-metodológico desenvolvido por Rolando García no âmbito de sua colaboração com Jean Piaget. Conforme apresentado e discutido, foram localizados e estudados quatro estudos que adotaram este marco para análise de uma temática específica. No caso da presente tese, a pertinência da utilização dessa orientação foi testada a partir da sua capacidade de explicar os processos observados nos últimos 10 anos no semiárido do estado de Minas Gerais, em decorrência da execução do programa de aproveitamento de água de chuva brasileiro conforme apresentado nos próximos capítulos.

REFERÊNCIAS

ANTÓN, M. G. *Conocimiento científico y acción social*. Crítica epistemológica a la concepción de ciencia en Max Weber. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997. 228 p.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Programa Um Milhão de Cisternas para as Famílias no Semi-Árido*. P1MC – PROJETO DE TRANSIÇÃO. Recife, jun. 2001. (mimeo).

AUGUSTO L.G.S.; FLORÊNCIO, L.; CARNEIRO, R.M.. *Pesquisa (ação) em saúde ambiental* – contexto, complexidade, compromisso social. Recife: Editora Universitária; 2005. p. 57-69

BAGU, S. Sistema: abstracción y realidad en ciencias sociales. In: GARCIA, R. (coord.) *La epistemología genética y la ciencia contemporánea:* homenage a Jean Piaget en su centenario. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997. p. 145 – 152.

BECERRA, N., BALDATTI, C.; PEDACE, R. *Un análisis sistêmico de políticas tecnológicas – Estúdio de caso:* El agro pampeano argentino 1943 – 1990. Buenos Aires: Oficina de Puclicaciones del Centro de Estúdios Avanzados, Universidade de Buenos Aires, 1997. 186 p.

BELLONI, I.; MAGALHÃES, H.; SOUSA, L.C. *Metodologia de avaliação em políticas públicas:* uma experiência em educação profissional. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2001. 96p.

BENTON, T. Biology and social theory in the environmental debate. In: REDCLIFT, M.; BENTON, T. (eds.). *Social theory and the global environment*. Londres: Routledge, pgs. 28-50. 1994.

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. *The social construction of reality*: a treatise in the sociology of knowledge. London: Penguin University Books. 1966.

BONIFÁCIO, S. N. *A percepção dos beneficiários quanto ás técnicas de operação e manutenção utilizadas nas cisternas de água de chuva do P1MC no Semiárido Mineiro.* 129 f. Dissertação. (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BORJA, P.C. *Avaliação do plano municipal de saneamento básico*: conceitos, experiências brasileiras e recomendações. [s.l.: s.n.], 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde. *Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento:* marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: OPAS, 2004. 116p.

BUTTEL, F. H.; DICKENS, P.; DUNLAP, R.; GIJSWIJT, A. Sociological theory and the environmental: an overview and introduction. In: DUNLAP, E. R.; BUTTEL, F. H.; DICKENS, P.; GIJSWIJT, F. H. (eds.). *Sociological theory and the environment.* Classical foundations, contemporary insights. Lanham, Boulder, Nueva York y Oxford: Rowman y Littlefield, p. 3-32. 2002.

BURMAN, J. T.. Piaget no "remedy" for Kuhn, but the two should be read together. *Theory & Psychology*, v.17, n. 5, p. 721-732, 2007.

CAA. Centro de Agricultura Alternativa Norte de Minas. *Quem somos*. Disponível em: http://www.caa.org.br/quemsomos.php. Acesso em: 10 mai. 2009.

CAPONNETTO, A. *Piaget:* aportes para un analisis critico. Buenos Aires, Instituto de Ciencias Sociales – ICIS. 1981.

CASANOVA, P. G. Prefacio. In: GARCIA, R. (coord.) *La epistemología genética y la ciencia contemporánea*: homenage a Jean Piaget en su centenario. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997. p. 11 – 13.

CASTRO, J. E. *El conflicto por el agua en México. Los casos de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y Ciudad Juárez, Chihuahua. 1986-1991*. Tesis de maestría. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – FLACSO – Sede Académica México. 1992. 166p.

CASTRO, J. E. *Water, power and citizenship*: social struggle in the basin of Mexico. Palgrave Macmillan & St Antony's College, Oxford, 2006, 232 p.

CASTRO, J. E. *El debate realismo/constructivismo:* Curso de ecologia política. Janeiro a abril de 2012. 30 f. Notas de aula. Apresentação Power Point.

CAV. Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica. *Quem somos*. Disponível em http://www.cavjequi.org/. Acesso em: 10 mai. 2009.

DOMÈNECH, L. *Decentralized water management: household use of rainwater and greywater in Spain and Nepal*. 2011. 221 p. Thesis (Doctor in Environmental Sciences) – Universitat Autònoma de Barcelona – Barcelona, 2011.

ESPEJEL, B. O.; BERHMANN, G. D.; FRICH, B. A.; GUZMÁN, M. A. E.; GONZÁLES, S. M. Sistemas complejos e investigación participativa. Consideraciones teóricas, metodológicas y epistémicas para el estudio de las Organizaciones Sociales hacia la Sustentabilidad. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente,* v. 11, n. 22, 2011. p. 133-150.

FIGUEIREDO, M.; FIGUEIREDO, A. Avaliação política e avaliação de políticas: um quadro de referência teórica. *Análise e Conjuntura*, Belo Horizonte, v.1, n.3, p.107-127, 1986**.**

FONSECA, J. E. *Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: uma coorte em Berilo e Chapada do Norte, Minas Gerais*. 210 f. Dissertação. (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

FURTADO, J. P. Um método construtivista para a avaliação em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva,* v: 6, n: 1, p. 165-181, 2001.

GARCÍA, R. *Nature pleads not guilty*. Pergamon Press, Oxford, 1981. 300 p.

GARCÍA, R. *Food systems and society:* a conceptual and methodological challenge. Geneva, Schweiz: United Nations, 1984. 71 p.

GARCIA, R. *et al.. Modernización en el agro:* ¿Ventajas comparativas para quién? El caso de los cultivos comerciales en el Bajio. Mexico, Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social/Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados, 1988a.

GARCÍA, R. *et al.. Deterioro ambiental y pobreza en la abundancia productiva.* El caso de la Comarca Lagunera . Mexico, Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social/Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, 1988b.

GARCÍA, R. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. In: LEFF, E. (Org.). *Ciencias sociales y formación ambiental.* Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1994. p. 85 – 124.

GARCÍA, R. Jean Piaget: epistemologo y filosofo de la ciencia. *Academia 28,* p. 5-9, 1996a.

GARCÍA, R. Jean Piaget, en el centenario de su nacimiento. *Avance y Perspectiva,* Ciudad de Mexico, v. I5, nov. dec. 1996b, p. 331 – 335.

GARCIA, R. Análisis constructivista de los conceptos básicos de la ciencia. In GARCIA, R. (coord.) *La epistemología genética y la ciencia contemporánea*: homenaje a Jean Piaget en su centenario. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997a. 325 p.

GARCÍA, R. El marco conceptual y metodológico de la obra. *In BECERRA, N., BALDATTI, C.; PEDACE, R. Un análisis sistêmico de políticas tecnológicas – Estúdio de caso:* El agro pampeano argentino 1943 – 1990. Buenos Aires: Oficina de Puclicaciones del Centro de Estúdios Avanzados, Universidade de Buenos Aires, 1997b. 186 p.

GARCÍA, R. *El conocimiento en construcción:* de las formulaciones de Jean Piaget a la teoria de sistemas complejos. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 2000. 252 p.

GARCÍA, R. *Sistemas complejos:* conceptos, método e fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 2006. 200 p.

GONZALES, E. L. La transdisciplina y sus desafíos a la universidad. *Complexus: Saberes Entretejidos.* Centro de Investigación y Formación Social. Guadalajara. p. 9-25, 2012.

GUBA, Y.; Lincoln E. *Fourth Generation Evaluation.* London: Sage, 1989. 294 p.

KOLB deWILDE, C.; MILMAN, A.; FLORES, Y.; SALMERO, J.; RAY, I. An integrated method for evaluating community-based safe water programmes and an application in rural Mexico. *Health Policy and Planning*. v. 23, p. 452–464, 2008

LOURENCO, O.; MACHADO, ARMANDO. Indefense of Piaget's ,theory: a reply to 10 common criticisms. *Psycological Review*, v. 103, n. 1, p. 143-164, 1996.

LUHMANN, N. *Introducción a la teoría de sistemas*. Series en (Teoría Social). México: Universidad Iberoamericana, 1996. 420p.

MAYS, N.; WYKE, S.; EVANS, D. The Evaluation of Complex Health Policy: Lessons from the UK Total Purchasing Experiment. *Evaluation*, v. 7, n. 4, p. 405–426. 2001.

MORIN, E. A necessidade de um pensamento complexo. In: MENDES, C. (Org.) e LARRETA, E. (Ed.). *Representação e complexidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 2003. 248 p.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulinas, 2005.

MUÑOZ-MARTINEZ, E. J. Jean Piaget, epistemólogo experimental. In: GARCIA, R. (coord.) *La epistemología genética y la ciencia contemporánea*: homenaje a Jean Piaget en su centenario. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997. p. 239 – 272.

NAFARRATE, J. T. Lineamentos para la comprensión de um nuevo concepto de sistemas (La perspectiva de Niklas Luhmann). In GARCIA, R. (coord.) *La epistemología genética y la ciencia contemporánea:* homenaje a Jean Piaget en su centenario. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1997. p. 185 – 201.

NGUYEN, M. N.; OTIS, J. Evaluating the Fabreville Heart Health Program in Laval, Canada: a dialogue between two paradigms, positivism and constructivism. *Health Promotion International*, v. 18, n. 2, p. 127 – 14. 2003.

OLIVEIRA, M. M. Metodologia interativa: um desafio multicultural à produção do conhecimento. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE, Recife, 19 a 22-setembro 2005.

OSTROM, E. 2009. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325: 419-422. doi:10.1126/science.1172133.

PIAGET, J. La situación de las ciencias dentro de las ciencias. In: PIAGET, J. *et al.*: *Tendencias de la investigación en las ciencias sociales.* Madri: Alianza Universidad. 1973. 633p. Versão em español traduzida por Pilas Castrillo.

PIAGET, J.; GARCIA, R. *Psicogénesis y historia de la ciencia*. Siglo XXI México. 1987.

PIAGET, J.; GARCIA, R. *Hacia una lógica de significaciones*. Gedisa, España. 2000.

POLO, H. Construyendo la URSS 1915-1935. Arquitectura para la revolución. *El Viejo Topo*, n. 279, p. 64-74. 2011.

RICO, E.M. (Org.). *Avaliação de políticas sociais*: uma questão em debate. 3.ed. São Paulo: Cortez/IEE, 2000. 155p.

SAWYER, R. K. *Social emergence:* societies as complex systems. Cambridge, University Press, New York, 2005. 276 p.

SERAPIONE, M. Avaliação da qualidade em saúde. Reflexões teórico-metodológicas para uma abordagem multidimensional. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, v. 85, p. 65-82, 2009.

SILVA, C. V. *Efeitos da implantação de sistemas de captação de água de chuva em cisternas em residências rurais do semiárido na saúde infantil. Avaliação epidemiológica em dois municípios do Médio Vale do Jequitinhonha – MG.* 207f. *Tese* (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

TORREGROSA, M. L. *Agua y riego*: desregulación de la agricultura en México. FLACSO: México, 2009. 276 p.

TRIVELATO, G. C.. *Os (des)caminhos e riscos do chumbo no Brasil. Estudo de caso: análise sistêmica da gestão de riscos na reciclagem de baterias chumbo-ácido, 1976-2005.* Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

TSOU, J. Y.. Genetic epistemology and Piaget's philosophy of science. *Theory & Psychology*, v.16, n. 2, p. 203-224, 2006.

WOODGATE, G.; REDCLIFT, M. From a sociology of nature to environmental sociology: beyond social construction. *Environmental Values*, v. 7, n. 1, p. 3-24, 1998.

CAPÍTULO 3

A TRIANGULAÇÃO DE MÉTODOS COMO FONTE DE MARCO EMPÍRICO PARA A ANÁLISE SISTÊMICA

3. A TRIANGULAÇÃO DE MÉTODOS COMO FONTE DE MARCO EMPÍRICO PARA A ANÁLISE SISTÊMICA

3.1 Metodologia

A fim de construir o arcabouço empírico que sustentou as análises, a coleta de evidências baseou-se na triangulação de métodos, com a utilização de procedimentos definidos no âmbito da pesquisa quantitativa e de métodos de natureza qualitativa. Os questionários e entrevistas representaram importantes instrumentos de coleta de evidências utilizadas nesta pesquisa. Para além desses métodos, atenção especial foi conferida às observações materializadas ao longo do trabalho de campo por anotações e fotografias. Conforme já observado, a fim de contemplar as orientações dos avaliadores de quarta geração, foi realizado, junto à ASA Minas, um seminário que contou com a presença de assessores da ASA e de agentes públicos, conforme descrição apresentada ao final deste capítulo.

Ressalta-se ainda que a presente pesquisa integra um estudo mais amplo, coordenado pelo Prof. Léo Heller, que além da avaliação política, institucional e da efetividade também avalia o P1MC na dimensão do impacto na saúde e da apropriação da tecnologia pela população alcançada pelo Programa. O projeto *Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC: Uma avaliação de suas dimensões epidemiológica, tecnológica e político-institucional*. Os resultados dos demais estudos também subsidiaram as interpretações da presente pesquisa.

Ainda no tocante ao arcabouço metodológico utilizado, esforços também foram direcionados ao levantamento de documentos referentes ao P1MC. A análise documental foi feita a partir de documentos produzidos pelo programa e na literatura acadêmica. Entre os documentos mais relevantes estão os que serviram de base para o P1MC, como aquele intitulado *Bases para a discussão do P1MC, Contribuições do grupo de trabalho de Minas Gerais para o P1MC, Projeto do P1MC de Transição,* atas das primeiras reuniões da ASA Minas. Os documentos foram disponibilizados pela Cáritas Brasileira Regional Minas Gerais, instituição, com sede em Belo Horizonte, que compõe a Articulação no Semiárido Brasileiro, respondendo como Unidade Gestora Regional do estado de Minas Gerais.

Para finalizar, a fim de compor o arcabouço empírico, também foram utilizados dados secundários referentes aos municípios estudados. Esses dados foram localizados no site oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e referem-se aos resultados do Censo Demográfico 2010. As informações foram analisadas no sentido de traçar o perfil médio dos municípios estudados em relação a aspectos demográficos e socioeconômicos. A partir dos dados censitários também foi possível uma análise comparativa entre o observado na região de estudo e os dados referentes aos valores médios do Brasil.

García (2006), ao discutir a gênese da metodologia[30] dos sistemas complexos, distingue o caráter empírico da orientação empirista. Para o autor, toda ciência não puramente formal é empírica uma vez que tem como objetivo estudar fatos e fenômenos empíricos e, também, submete-se ao teste da experiência para justificar seus acertos. Nesse sentido, nenhuma explicação sobre o comportamento de um sistema será aceitável caso as constatações empíricas as refutem e as observações e os fatos que se intentam interpretar não concordarem com as afirmações da interpretação proposta. No entanto, o autor critica a posição empirista segundo a qual a percepção sensorial é o ponto de partida de todo o conhecimento e de que os dados gerados a partir da observação são neutros, ou seja, são os mesmos para todas os indivíduos e disciplinas. Para García (1997b) a consequência primordial da adoção do construtivismo como marco epistemológico está expressa em uma das conclusões de Piaget em suas investigações psicogenéticas: *não existe leitura pura da realidade*[31].

Os instrumentos de pesquisa desta tese envolveram a análise de informações primárias e secundárias. Além dos dados do IBGE, dos documentos da ASA e da observação de campo, importante fonte de evidências foi representada pela realização de entrevistas estruturadas e semiestruturadas.

---

[30] Entendida como um modelo de investigação.

[31] Nesse sentido García (1997b) complementa que, a partir desta perspectiva epistemológica, está claro que quando uma investigação se apoia em fatos observáveis (e, em geral, já observados), o investigador deve ter em conta que um observável supõe muito mais que um simples registro perceptivo. Por sua vez, um fato – seja se tratar de uma propriedade, de uma ação ou de um evento qualquer – pode ser considerado como um observável a partir do momento em que é interpretado, ou seja, revestido de significação em relação a um contexto mais amplo. Essa interpretação faz do fato algo relativo a um sistema de conceitos (ou preconceitos) que corresponde à experiência prévia do investigador e sua própria concepção de mundo.

Em relação à realização de entrevistas, também na perspectiva da crítica, Thiollent (1980) reflete sobre a orientação empirista de pesquisadores que ignoram ou desprezam as críticas formuladas a respeito do uso de técnicas de pesquisa como questionários e entrevistas individuais[32], no contexto da análise sociológica. Em torno dessas críticas, o autor destaca dois grupos de ideias gerais razoavelmente aceitas. No primeiro grupo, é criticado o caráter anti-histórico e antidialético dos procedimentos que pretendem captar a realidade social a partir de uma “fotografia instantânea” da opinião pública sem problematizar o que é a opinião pública e sem considerar as estruturas e os movimentos sociais. No segundo grupo de ideias, a concepção empirista é criticada pelo fato de desprezar a elaboração teórica e de supervalorizar a observação concebida em moldes positivistas, que não problematiza a situação de observação em relação à sua natureza social e à intrínseca relação entre observador e observado.

Ainda em relação às observações de Thiollent (1980), interessante análise é realizada pelo autor ao ressaltar que, para pesquisadores de orientação empirista, a preocupação, em uma investigação que utiliza entrevistas como meio de coleta de evidências, envolve apenas aspectos técnicos, tais como delegar a entrevistadores pouco qualificados os cuidados de um relacionamento polido, uniformizado, de bom senso e sem demasiada condescendência para com os entrevistados, como também, a representatividade estatística dos resultados (no caso da utilização de questionários fechados). Para o autor, a organização de um processo de captação de informação não basta para definir a especificidade do objeto de uma prática científica sendo que o domínio de um instrumental, muitas vezes, faz esquecer a questão da fraca relevância científica dos dados obtidos e coloca no segundo plano os difíceis problemas de articulação entre teoria e empiria.

Ciente das limitações do instrumental de coleta de dados e do desafio em articular as informações com o arcabouço teórico-metodológico representado pela Teoria dos Sistemas

[32] O autor distingue os seguintes tipos de entrevista: a) entrevista dirigida ou padronizada, que consiste na aplicação de um questionário predeterminado, com uma maioria de perguntas fechadas e sem nenhum papel ativo do entrevistador; b) entrevista semiestruturada, aplicada a partir de um pequeno número de perguntas abertas; c) a entrevista centrada (“focused interview”) na qual, dentro de hipóteses e de certos temas, o entrevistador deixa o entrevistado descrever livremente a sua experiência pessoal a respeito do assunto investigado; d) a entrevista não-diretiva, ou entrevista aprofundada, na qual a conversação é iniciada a partir de um tema geral, sem estruturação do problema por parte do investigador; e) a entrevista clínica, eventualmente conduzida de maneira não-diretiva, cuja especificidade está na sua orientação em função do objetivo da interpretação sócio-psicológica da situação ou da personalidade dos sujeitos, através de suas verbalizações (THIOLLENT, 1980). A presente pesquisa combina os tipos “a” e “b” por considerá-las a combinação mais adequada para a operacionalização dos objetivos.

Complexos, o percurso metodológico adotado no presente estudo buscou considerar as limitações das informações, para a construção de um recorte coerente com a realidade sobre a qual se refere. Também aqui a reconstrução do percurso histórico foi considerada como fonte de problematização e auxiliou na interpretação dos dados a partir de uma perspectiva crítica.

3.1 Definição da área de estudo

No Brasil, entre os anos de 1989 e 2005, considerava-se como semiárida a região com precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800mm. Esta delimitação não compreendia todas as regiões que, embora não apresentassem tal característica, eram semelhantes do ponto de vista ambiental e socioeconômico. Com o propósito de orientar políticas públicas de apoio ao desenvolvimento da região, foi instituído, em 2004, o Grupo de Trabalho Interministerial – GTI, coordenado pelo Ministério de Integração Nacional – MIN, cujo objetivo central foi apresentar estudos e propostas de critérios para redefinir a Região Semiárida e o Polígono das Secas.

Em 2005, baseado em trabalho desenvolvido pelo GTI, o MIN instituiu nova delimitação para o Semiárido Brasileiro, conforme se pode observar na Figura 3.1. Com a nova delimitação, além dos 1.031 municípios já incorporados, passaram a fazer parte do Semiárido Brasileiro mais 102 municípios (BRASIL, 2005). Com a atualização, a área classificada oficialmente como Semiárido Brasileiro aumentou de 892.309,4 km^2 para 969.589,4 km^2, um acréscimo de 8,66%. A partir de então, o Semiárido Brasileiro é composto por 1.133 municípios dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. O estado de Minas Gerais apresentou o maior número de inclusões na nova lista - dos 40 municípios anteriores, passou a ter 85, com um aumento de área correspondente a 47% (BRASIL, 2007).

FIGURA 3.1: Nova delimitação do semiárido brasileiro

Fonte: BRASIL, 2007.

O Semiárido Brasiliero, definido em 2005, ocupa uma área correspondente a 10% do território nacional e abriga uma população de, aproximadamente, 22 milhões de brasileiros ou 11% da população do país. É a região brasileira com a menor disponibilidade natural de água, sendo que o regime pluvial é caracterizado por uma sazonalidade marcante entre períodos secos e chuvosos e por uma pluviosidade média anual de 750mm. Ainda que seja um volume de chuva expressivo quando comparado a outras áreas semiáridas do Planeta, observa-se que as chuvas irregulares e concentradas em poucos meses do ano, além das altas temperaturas e das elevadas taxas de evapotranspiração contribuem para que os mananciais disponíveis fiquem expostos a perdas consideráveis do volume hídrico (BRASIL, 2005).

Nesta pesquisa queremos falar do programa de aproveitamento de água de chuva brasileiro no estado de Minas Gerais, especialmente, em sua área semiárida. Uma parte dessa parte do Brasil que, conforme descreve a Declaração do Semiárido Brasileiro[33], pode ser assim compreendida:

[33] A Declaração do Semiárido Brasileiro é apresentada no Anexo 2. O documento foi divulgado em 1999 durante a Terceira Sessão da Conferência das Partes das Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação (COP 3), momento no qual os movimentos sociais com atuação no Semiárido Brasileiro fundam a Articulação do Semiárido Brasileiro ASA. Voltaremos a este tema em momento seguinte desta tese.

> Queremos falar dessa parte do Brasil de cerca de 900 mil km^2, imensa, porém, invisível, a não ser quando a seca castiga a região e as câmeras começam a mostrar as eternas imagens de chão rachado, água turva e crianças passando fome. São imagens verdadeiras, enquanto sinais de alerta para uma situação de emergência. Mas, são, também, imagens redutoras, caricaturas de um povo que é dono de uma cultura riquíssima, capaz de inspirar movimentos sociais do porte de Canudos e obras de arte de dimensão universal - do clássico Grande Sertão, do escritor Guimarães Rosa, até o recente Central do Brasil, do cineasta Walter Salles (ASA, 1999a).

Dos 85 municípios que compõem o Semiárido Mineiro, 51 estão localizados na mesorregião Norte de Minas e 34 pertencem à mesorregião Vale do Jequitinhonha. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população total dos municípios que compõem o Semiárido Mineiro é de 1.232.578 pessoas, 725.386 residem em áreas urbanas e 507.192 na área rural, correspondendo a um grau de urbanização médio de 59%, valor inferior à média nacional de 84%, ambos os valores referem-se ao Censo 2010 (IBGE, 2010). Na Figura 3.2 é possível observar a população total, urbana e rural do Semiárido Mineiro e sua distribuição entre as mesorregiões Vale do Jequitinhonha e Norte de Minas.

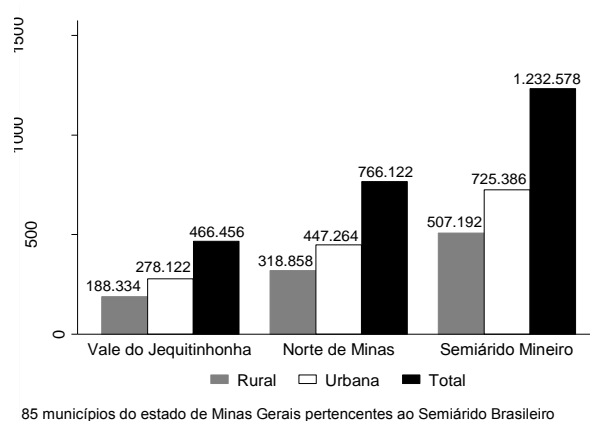



FIGURA 3.2: População Rural/Urbana/Total dos 85 municípios do Estado de Minas Gerais que pertencem ao Semiárido Brasileiro, por mesorregiões e total

Fonte: IBGE, 2011.

Importante ressaltar que, em termos intitucionais, o P1MC apresenta um modelo descentralizado de gestão sendo que em cada município alcançado pelo Programa constitui-se uma Unidade Executora Local (UGL), usualmente representada pelos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais, e uma Comissão Municipal. O estado ainda conta com uma Unidade Gestora Regional e com três Unidades Gestoras Microrregionais (UGMs). Em Minas Gerais, a UGR é a Cáritas[34] Brasileira Regional Minas Gerais, com sede em Belo Horizonte. O estado

[34] A Cáritas é composta por um conjunto de organizações da igreja católica que prestam serviços humanitários.

conta ainda com três UGMs, o Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica (CAV)[35], com sede em Turmalina, e que é o responsável pela execução do Programa no Vale do Jequitinhonha. Na mesorregião Norte de Minas, o Programa é executado pelo Centro de Agricultura Alternativa Norte de Minas (CAA)[36], com sede em Montes Claros, e pela Cáritas Diocesana (CAR)[37], com sede no município de Januária.

Em relação às UGLs, observa-se uma marcante participação dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais. Estas instituições representam as UGLs do P1MC em 51 de 68 municípios nos quais foram construídas cisternas. As UGMs assumem o papel de UGL em 12 municípios, Organizações não Governamentais e Cáritas Diocesanas são UGLs em dois municípios cada e em um município a UGL é a Comissão Pastoral da Terra (CPT). Quanto às Comissões Municipais, observou-se que representam espaços de discussão nos quais é definida, sobretudo, a sistemática de distribuição de cisternas entre as comunidades rurais. Em Minas Gerais, os Conselhos Municipais apresentam composição diversificada, no entanto, de maneira geral, são compostos por representantes do poder público municipal, lideranças comunitárias e pessoas ligadas aos movimentos sociais e à própria ASA.

Embora a região semiárida corresponda à área prioritária de atuação do P1MC, as UGMs do programa em Minas Gerais também construíram cisternas em municípios que não fazem parte da delimitação oficial do semiárido. Nessa perspectiva, observa-se que dos 68 municípios nos quais foram construídas cisternas até dezembro de 2009, 11[38] não compõem o semiárido oficial. Conforme ilustrado na Figura 3.3, nos 57 municípios de Minas Gerais que pertencem ao semiárido e que foram beneficiados com o P1MC residem 1.018.212 habitantes, correspondendo a, aproximadamente, 83% do total populacional do Semiárido Mineiro, indicando uma marcante atuação, em termos regionais, das Unidades Gestoras do P1MC. Em relação aos municípios que não pertencem ao semiárido oficial nota-se, na Figura 3.4, que a população total beneficiada é de 224.208 pessoas.

---

[35] Associação sem fins lucrativos fundada em 1994. Segundo CAV (2011) as ações da organização extrapolam os limites do município de Turmalina de acordo com o programa que executa, chegando a atuar em municípios do Alto, Médio e Baixo Jequitinhonha, sempre em sintonia com o movimento sindical dos trabalhadores rurais, organizações da sociedade civil e na busca pelo envolvimento do poder público da região.

[36] Organização da sociedade civil sem fins lucrativos cuja primeira proposta de fundação ocorreu em um seminário realizado no município de Montes Claros no ano de 1985. Segundo CAA (2011), o trabalho da instituição segue ao lado das organizações e comunidades de agricultores e agricultoras familiares da região Norte de Minas, apoiando e acompanhando-os em seus espaços de participação e ação.

[37] A Cáritas Diocesana do município de Januária foi fundada em 1999.

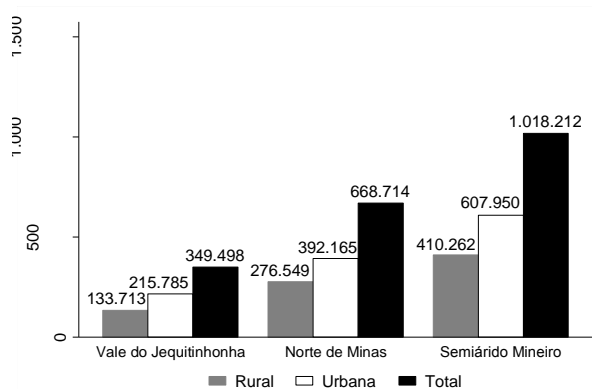



FIGURA 3.3: População Total/Urbana/Rural dos 57 municípios mineiros nos quais a ASA atuou e que pertencem ao semiárido, por mesorregiões e total

Fonte: IBGE, 2010.

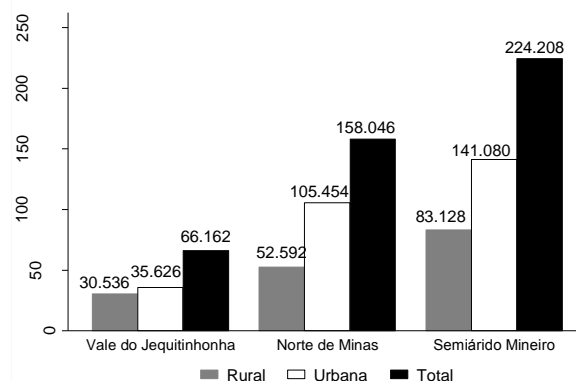



FIGURA 3.4: População Total/Urbana/Rural dos 11 municípios mineiros nos quais a ASA atuou e que não pertencem ao semiárido, por mesorregiões e total

Fonte: IBGE, 2010.

No presente estudo, a avaliação do P1MC tem como referência as atividades desenvolvidas no âmbito do estado de Minas Gerais, sendo considerados, para efeito de análise, os 68 municípios.

A demanda por construção de cisternas em municípios que não compõem o semiárido oficial indica a limitação dos critérios utilizados para a redefinição dessa região. Ressalta-se que os critérios utilizados pelo GTI, quais sejam, índice de aridez, risco de ocorrência de seca e precipitação média[39], são critérios físicos baseados em dados disponibilizados por séries históricas. A utilização desse tipo de critério ocasiona que municípios como São Francisco, no Norte de Minas, e Minas Novas, no Vale do Jequitinhonha, não sejam incluídos como semiárido oficial ainda que sejam evidentes as semelhanças, do ponto de vista socioeconômico e dos problemas ocasionados pelas circunstâncias climáticas, com municípios que compõem o semiárido oficial. O risco para as políticas públicas decorrentes desse tipo de divisão do espaço pode ser exemplificado pelo caso específico do P1MC em Minas Gerais. Nesse estado, no mínimo, 11 municípios que apresentam demandas por

[38] Os seguintes municípios não pertencem ao semiárido oficial: Bocaiúva, Chapada Gaúcha, Coração de Jesus, Glaucilândia, Guaraciama, Minas Novas, Mirabela, São Francisco, Turmalina, Veredinha, Santo Antônio do Jacinto.

[39] Os critérios foram sobrepostos e, de acordo com o Ministério da Integração Nacional (Min), foi incluído como pertencente ao semiárido aquele município que apresenta precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros (isoieta de 800mm), os que apresentam índice de aridez de até 0,5, sendo este índice foi calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial no período entre 1961 e 1990; e os municípios nos quais o risco de seca é maior que 60% (BRASIL, 2005).

cisternas teriam o acesso a esse benefício constrangido ou negado[40] em decorrência de não comporem a região semiárida oficial.

3.2 Triangulação de métodos

Para o entendimento do Subsistema Sociedade Civil (SAsa) e do Subsistema Poder Público (SPod), a coleta de dados pautou-se na utilização de métodos qualitativos tais como observações de campo, análise documental e entrevistas abertas com profissionais ligados à ASA, ao Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), ao poder público local e com a população beneficiada. Também foi realizado junto à ASA um seminário regional, momento no qual foram apresentados e discutidos os resultados da pesquisa. Para a formação do arcabouço empírico, que sustentou a compreensão do Subsistema Populações Beneficiadas (SPop), além dos métodos qualitativos, também foi realizado um *survey*, que representa uma importante fonte de informação para análise da efetividade do Programa, um dos objetivos da presente tese.

O *survey* caracteriza-se como um levantamento por meio de aplicação de questionários fechados. Esta técnica de coleta de dados é comum no âmbito das ciências sociais[41]. Os *surveys* são muito semelhantes a censos, mas deles se diferenciam porque examinam somente uma amostra da população. Segundo Babbie (1999), a maioria dos *surveys* visa, pelo menos em parte, a descrição. No entanto, muitos têm o objetivo adicional de fazer asserções explicativas sobre a população, como também podem se apresentar como um mecanismo de exploração no momento em que se inicia o estudo de determinado tema. Segundo o mesmo autor, as conclusões descritivas e explicativas obtidas pela análise são generalizadas para a população da qual a amostra foi selecionada, neste caso a população rural do Semiárido Mineiro beneficiada pelo P1MC.

Na presente pesquisa, a realização do *survey*, a partir da utilização de técnicas estatísticas descritivas e de comparação de grupos, visou à descrição do perfil socioeconômico da

[40] Os recursos utilizados pela ASA para fins de execução do P1MC são provenientes de distintas fontes, tais como, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS), governos estaduais, governos municipais, Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), pessoas físicas, agências internacionais de desenvolvimento, entre outras. No entanto, o MDS, responsável por 90% dos recursos repassados à ASA, orienta que a construção das cisternas seja realizada em municípios que pertençam ao semiárido oficial.

[41] Um dos primeiros usos políticos do *surveys* foi feito em 1880, quando Marx enviou pelo correio 25 mil questionários a trabalhadores franceses a fim de averiguar de que forma eram explorados pelos seus patrões (BABBIE, 1999). *Surveys* também são muito utilizados em períodos eleitorais para avaliação da intenção de votos.

população beneficiada pelo P1MC no Semiárido Mineiro, a análise de como a cisterna é utilizada, se a água de chuva é a principal fonte de água dos moradores, qual a fonte anteriormente utilizada, qual o tempo gasto para buscar água antes da construção da cisterna, as condições físicas da cisterna, a utilização de barreiras sanitárias[42], aspectos relacionados ao tratamento de água, participação em programas governamentais como Bolsa Família e Programa da Saúde da Família, aprovação do P1MC entre os participantes, entre outros aspectos da realidade. Para a realização do *survey* foi utilizado um questionário composto de 84 questões, o qual é apresentado no Apêndice A. Optou-se pela análise comparativa dos dados em relação às três Unidades Gestoras da ASA em Minas Gerais, o que possibilitou também uma descrição e avaliação das condições microrregionais e da homogeneidade de execução do Programa, subsidiando uma análise de sua regularidade na região.

3.2.1 A realização do survey

3.2.1.1 A parceria entre a equipe da UFMG e a ASA Minas

A fim de ter coerência com o arcabouço teórico que sustenta esta pesquisa e no entendimento de que o processo de avaliação deve envolver os grupos de interesse, a equipe acadêmica que avalia o P1MC trabalhou na busca de uma aproximação com os gestores do P1MC em Minas Gerais. Este processo de aproximação teve início em fevereiro de 2009 e foi marcado pela realização de reuniões, participação em encontros da ASA e visitas às Unidades Gestoras Microrregionais para apresentação do projeto, no intuito de, a partir da publicização dos objetivos da pesquisa, envolver os assessores da ASA, como também, receber críticas e sugestões. Um momento importante desse diálogo ocorreu no dia 15 de maio de 2009, oportunidade na qual foi realizada, em Belo Horizonte, uma reunião onde estiveram presentes a equipe de pesquisa da UFMG e representantes da ASA envolvidos na execução do P1MC no Semiárido Mineiro. Naquele momento, os representantes da ASA observaram que, com a assinatura do Programa Guarda Chuva[43], estaria previsto o retorno a 600 domicílios do

[42] As barreiras sanitárias são representadas por aspectos construtivos, equipamentos e métodos operacionais que buscam estabilizar as condições ambientais das áreas que influenciam a qualidade da água armazenada na cisterna, e operam de forma a minimizar a probabilidade de contaminação por patógenos ou outras substâncias indesejáveis. No que tange ao uso da cisterna, são consideradas barreiras sanitárias a utilização de bombas para retirada de água, o desvio da primeira água de chuva e a limpeza da área de entorno da cisterna.

[43] O Programa Guarda Chuva decorre de um convênio pactuado entre Cáritas Brasileira Regional Minas Gerais, como representante da Articulação no Semiárido (ASA Minas), e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e visa a construção de duas mil cisternas no Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha. O projeto, orçado em R$ 4,9 milhões, também prevê ações de capacitação e recapacitação em Gestão de Recursos Hídricos de comunidades rurais (CÁRITAS, 2009).

Semiárido Mineiro nos quais foram construídas cisternas de placas. A partir de então, a fim de uma execução conjunta da etapa de coleta de dados para realização da avaliação político-institucional e da efetividade do Programa, iniciou-se um processo de construção de uma parceria entre as ONGs executoras do P1MC no Semiárido Mineiro e a equipe da UFMG que pesquisa o P1MC. Após discussões elaborou-se um projeto de pesquisa no qual foram apresentados, discutidos e justificados os objetivos e métodos utilizados pelo estudo. Nesta proposta, especificou-se que o retorno da ASA às famílias beneficiadas em Minas Gerais seria acompanhado pela equipe da UFMG para que fosse desenvolvida uma coleta de dados apoiada em preceitos científicos a fim de subsidiar uma avaliação sistemática do Programa no estado.

Neste projeto foram definidas as atribuições da ASA e da UFMG em um processo de coleta de dados por meio da utilização de um *survey* que envolveu, após um estudo de natureza estatística, 623 famílias. Foi firmado um acordo no qual estabeleceu-se a responsabilidade da ASA de possibilitar o deslocamento e o acesso dos pesquisadores às famílias participantes do estudo, a impressão dos questionários, a interlocução com apoiadores nos municípios e com gestores da ASA, que auxiliaram a coleta de dados e concederam entrevistas abertas. Coube à equipe da UFMG arcar com os custos dos deslocamentos e estadia da pesquisadora nos municípios visitados, elaborar e discutir o questionário com os gestores da ASA, coordenar, em campo, a aplicação dos questionários, ministrar cursos para treinamento de entrevistadores, preparar o banco de dados, analisar e apresentar os resultados da pesquisa.

O projeto de pesquisa, especificando os termos da parceria UFMG/ASA Minas, também foi apresentado ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais - COEP/UFMG - e teve a sua aprovação em 21 de janeiro de 2010. A cópia da declaração referente a esta aprovação encontra-se no Anexo 1. A concretização desse trabalho conjunto possibilitou o retorno às 623 famílias distribuídas em 63[44] dos 68 municípios de Minas Gerais nos quais foram construídas cisternas, entre os meses de janeiro e agosto de 2010, permitindo o levantamento de evidências referentes a todo o Semiárido Mineiro. Durante o trabalho de campo encontramos com assessores da ASA, lideranças sindicais, lideranças comunitárias, agricultores, membros de organizações religiosas, ambientalistas, membros de instituições

[44] Não fizeram parte da amostra os municípios de Almenara, Coração de Jesus e Monte Formoso em razão do pequeno número de cisternas construídas. Pelo sorteio, deveria se retornar a um domicílio no município de Cristália. No entanto, devido a problemas de campo, esse domicílio foi substituído por um domicílio no

educacionais, políticos, acadêmicos, gestores públicos e, principalmente, com agricultores e agricultoras que, gentilmente, contribuíram com nosso estudo.

3.2.1.2 O dimensionamento da amostra

Inicialmente os gestores do P1MC disponibilizaram informações detalhadas sobre o número de cisternas construídas, data de construção, nome do beneficiário, município, comunidade e número da cisterna. Essas informações são acessadas on line por assessores da ASA e agentes financiadores por meio do Sistema de Gestão e Auditoria do P1MC (SIGA/ASA)[45]. Até dezembro de 2009, momento em que a amostra foi dimensionada, a ASA havia construído 11.524 cisternas, sendo que 90% destas (10.327) foram construídas por meio de financiamentos do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS (9.437) e Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF (890). As outras fontes de financiamento são a Federação Brasileira dos Bancos (FEBRABAN - 883), Associação Nóbrega de Educação e Assistência Social (ANEAS - 250)[46], doações em conta corrente (DOAÇÕES CC – 51), doações italianas (DOAÇÕES I – 13). A relação entre financiador e número de cisternas construídas por Unidade Gestora Microrregional é apresentada na Tabela 3.1.

TABELA 3.1 –

Número de cisternas construídas por agente financiador e por UGM

CAV[1]		CAR[2]		CAA[3]		
Agente Financiador	Número de Cisternas	Agente Financiador	Número de Cisternas	Agente Financiador	Número de Cisternas	Total
MDS	4332	MDS	1285	MDS	3820	9437
CODEVASF	0	CODEVASF	440	CODEVASF	450	890
FEBRABAN	630	FEBRABAN	0	FEBRABAN	253	883
ANEAS	0	ANEAS	250	ANEAS	0	250
DOAÇÕES CC	49	DOAÇÕES CC	0	DOAÇÕES CC	2	51
DOAÇÕES I	13	DOAÇÕES I	0	DOAÇÕES I	0	13
Total	5024		1975		4525	11524

Fonte: Elaboração própria com base em dados da ASA (2009).

município de São Francisco. O município de São João das Missões não participou do sorteio por se tratar de área, predominantemente, indígena.

[45] Software desenvolvido pela ASA em parceria com o Banco Mundial. É utilizado com um Sistema de Informação, Gestão e Auditoria e concilia gestão financeira, contábil e fiscal do P1MC.

[46] A Associação Nóbrega de Educação e Assistência Social – ANEAS – é uma associação civil, sem fins lucrativos, de cunho filantrópico e de natureza educacional, assistencial e cultural, criada pela Companhia de Jesus – Jesuítas.

Para concentrar os trabalhos de campo no estudo de cisternas construídas por meio de investimento público, o sorteio dos domicílios que fizeram parte da amostra considerou apenas os financiadores MDS/CODEVASF. As 10.327 cisternas financiadas foram assim distribuídas entre as três UGMs da ASA que atuam no Semiárido Mineiro: o CAV Turmalina e o CAA Norte de Minas construíram, entre 2003 e 2009, 4.332 e 4.270 cisternas, respectivamente. A CAR Januária, por seu turno, inicia sua atuação em 2006 e, até 2009, recebeu financiamento público para construção de 1.725 cisternas.

Com base em Triola (1998), utilizou-se a seguinte fórmula para o cálculo da amostra:

$$n = \frac{ic^2 \ x \ p \ x \ q \ x \ N}{\left(e^2(N-1) + ic^2 \ x \ p \ x \ q\right)} \qquad (3.1)$$

na qual: n (tamanho da amostra) = 385

ic (intervalo de confiança em desvios padrão) = 2 para IC = 95%

p (percentagem com a qual o fenômeno se verifica) = 0,50

q (percentagem complementar) = 0,50

N (tamanho da população) = 10.327

E (erro máximo admitido) = 5%

Admitindo-se um erro de 5% em um intervalo de confiança de 95% e considerando-se a pior situação em termos de comportamento da variável na qual p = 0,5 e q = 0,5, observa-se que uma amostra de 385 domicílios seria suficiente para fazer projeções sobre a população. No entanto, embora o objetivo principal desse trabalho seja fazer uma descrição do P1MC em Minas Gerais, também é relevante uma abordagem das diferenças observadas por Unidade Gestora Microrregional, entendendo que este tipo de comparação amplia a perspectiva da análise, possibilitando a identificação de aspectos chaves para determinação das situações e dos fenômenos. Nesse sentido, realizou-se um exercício a fim de definir uma amostra que permitisse a comparação entre Unidades Gestoras com um nível de confiança suficiente e que se situasse entre 600 domicílios, amostra de referência. Os resultados dessa análise são apresentados na Tabela 3.2.

TABELA 3.2 –

Resultado de simulações para definição de tamanho amostral

Unidade Gestora	Número de Cisternas	Erro Amostral				
		3%	4%	5%	6%	7%
MG01 Turmalina	4.332	884	546	366	261	195
MG02 Montes Claros	4.270	882	545	366	261	195
MG03 Januária	1.471[47]	633	439	315	234	179
Total	10.327	1.003	589	385	271	200

Conforme pode-se observar na Tabela 3.2, o número inicial proposto pelas organizações que executam o P1MC em Minas Gerais possibilitou a comparação entre Unidades Gestoras Microrregionais (UGMs) ao se admitir um erro de 7% e, em relação à população total, o erro se reduziu a 4%. Sendo assim, manteve-se o número inicial previsto pela ASA. A seleção do domicílio foi realizada tendo como base as informações disponibilizadas pelas Unidades Gestoras. As cisternas construídas por cada uma das três UGMs foram ordenadas de acordo com o ano de construção e, posteriormente, realizou-se o sorteio sistemático[48], totalizando 623 domicílios, sendo 207 na região da UGM CAV Turmalina (22 municípios), 213 na região da UGM CAR Januária (6 municípios) e 203 na região da UGM CAA Montes Claros (38 municípios). O erro amostral para as três Unidades Gestores situou-se entre 6% e 7%, corroborando o afirmado por Triola (1998), para o qual a dimensão do erro é mais dependente da variabilidade do aspecto da realidade que se pretende estudar do que do tamanho da população.

Nas Figura 3.5 e 3.6, observa-se o número de famílias beneficiadas por ano e por UGM e o número de famílias participantes do estudo por ano e por UGM. Conforme ilustrado nas Figuras e apresentado também na Tabela 3.3 e ressaltando-se que o sorteio foi realizado por UGM, a amostragem considerou tanto o ano de construção da cisterna como o número de cisternas construídas nos municípios o que indica que a amostra é representativa da população estudada. Na Figura 3.7 é apresentado um mapa com a localização geográfica dos 623 domicílios visitados e das sedes municipais tomando como base o estado de Minas Gerais.

[47] Ressalta-se que em relação à região de atuação da CAR Januária excluíram-se do sorteio 254 cisternas construídas na Terra Indígena Xakriabá no município de São João das Missões.

[48] Dividiu-se o número total de cisternas construídas por financiamento público por 200, sorteou-se aleatoriamente o primeiro domicílio e, posteriormente, foram selecionados sistematicamente os domicílios distantes do valor correspondente à divisão.

Também é ilustrada a rede hidrográfica da região de estudo. Em destaque no mapa a localização dos municípios de Januária, Montes Claros e Turmalina, cidades-sede das organizações que atuam como Unidades Gestoras Microrregionais.

Ressalta-se que a área total correspondente à soma das áreas individuais dos 68 municípios em que a ASA atua em Minas Gerais, segundo IBGE (2011), é de 94.668km². A título de comparação, esta área é superior a área de Portugal que é de 92.090km². Em termos de UGM, o CAA atua em uma região de 61.103km², a área de atuação da CAR é de 20.553km² e o CAV atua em uma área de 21.954 km². Estes dados evidenciam a dificuldade de operacionalizar um programa da dimensão do P1MC. Soma-se a isto que se trata de áreas rurais dispersas para as quais as condições de acesso são, na maior parte dos casos, altamente precárias. O aspecto do tamanho da área de trabalho da ASA na execução P1MC em Minas Gerais contribuiu para que se fizesse a opção pela realização do estudo comparativo entre UGMs, uma vez que, ao se considerar esta grande extensão territorial, a homogeneidade ou diversidade em relação à atuação das UGMs fornecem importantes indícios para discutir as implicações do modelo de gestão do P1MC nesse espaço, caracterizado em toda sua extensão como um espaço de substantivas mazelas sociais.

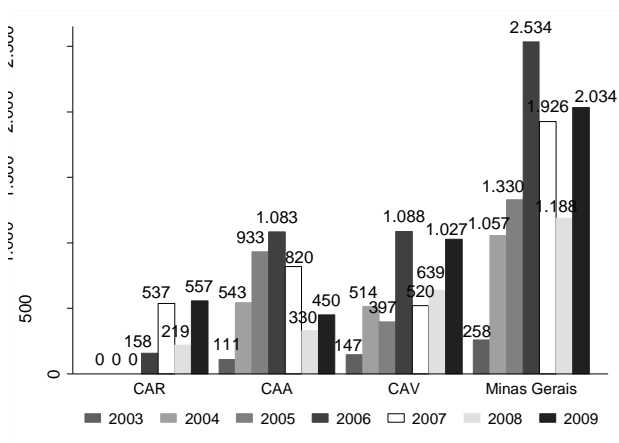



FIGURA 3.5: Número de famílias beneficiadas por ano (2003-2009) de acordo com a UGM e em Minas Gerais

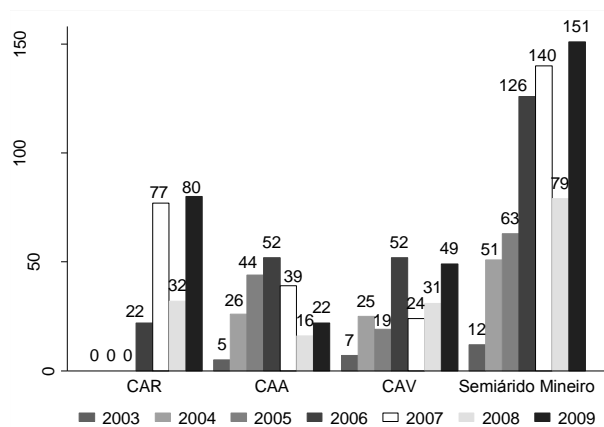



FIGURA 3.6: Número de famílias participantes por ano (2003-2009) de acordo com a UGM e em Minas Gerais

Na Tabela 3.3 são apresentados o número de famílias beneficiadas, famílias participantes e a porcentagem de famílias participantes de acordo com o total de famílias beneficiadas no município.

TABELA 3.3 –

Total de cisternas contruídas, pesquisadas e porcentagem de participantes por município e por UGM

CAA				CAR				CAV			
Município	Total	Pesquisadas	%	Município	Total	Pesquisadas	%	Município	Total	Pesquisadas	%
Bocaiúva	90	4	4	Bonito de Minas	130	19	15	Almenara	8	0	0
Capitão Enéas	193	9	5	Chapada Gaúcha	70	10	14	Cachoeira De Pajeú	138	5	4
Catuti	55	2	4	Itacarambi	90	13	14	Araçuaí	498	23	5
Coração de Jesus	11	0	0	Januária	670	95	14	Berilo	352	18	5
Cristália	30	1	3	Pedras de Maria da Cruz	331	48	15	Caraí	150	7	5
Espinosa	61	3	5	São Francisco	180	26	14	Chapada do Norte	389	18	5
Francisco Sá	191	10	5	São João das Missões	504	0	0	Comercinho	244	14	6
Gameleiras	35	2	6	Total	1975	211	11	Coronel Murta	82	5	6
Glaucilândia	105	5	5					Curral de Dentro	52	2	4
Grão Mogol	40	1	3					Francisco Badaró	440	21	5
Guaraciama	40	2	5					Itaobim	286	14	5
Ibiracatu	162	6	4					Itinga	131	5	4
Indaiabira	140	7	5					Jenipapo De Minas	218	9	4
Itacarambi	14	1	7					Medina	35	2	6
Jaíba	69	4	6					Minas Novas	344	17	5
Janaúba	47	3	6					Monte Formoso	10	0	0
Januária	20	1	5					Padre Paraíso	10	1	10
Japonvar	50	2	4					Pedra Azul	38	2	5
Lontra	31	1	3					Ponto Dos Volantes	280	13	5
Mamonas	30	2	7					Rubelita	200	9	5
Manga	343	17	5					Santo Antônio do Jacinto	30	3	10
Matias Cardoso	102	4	4					Turmalina	104	6	6
Mato Verde	75	4	5					Veredinha	26	1	4
Mirabela	31	1	3					Virgem Da Lapa	267	12	4
Monte Azul	49	2	4					Total	4332	207	5
Montezuma	26	1	4								
Ninheira	120	6	5								
Novorizonte	30	1	3								
Pai Pedro	203	11	5								
Patis	40	2	5								
Porteirinha	253	10	4								

TABELA 3.3 – Continuação

CAA				CAR				CAV			
Município	Total	Pesquisadas	%	Município	Total	Pesquisadas	%	Município	Total	Pesquisadas	%
Riacho Dos Machados	163	9	6								
Rio Pardo de Minas	298	15	5								
Salinas	283	13	5								
São Francisco	81	4	5								
São João Da Ponte	49	3	6								
São João do Paraíso	179	9	5								
Serranópolis de Minas	156	7	4								
Taiobeiras	234	11	5								
Varzelândia	141	8	6								
Total	4270	204	5								

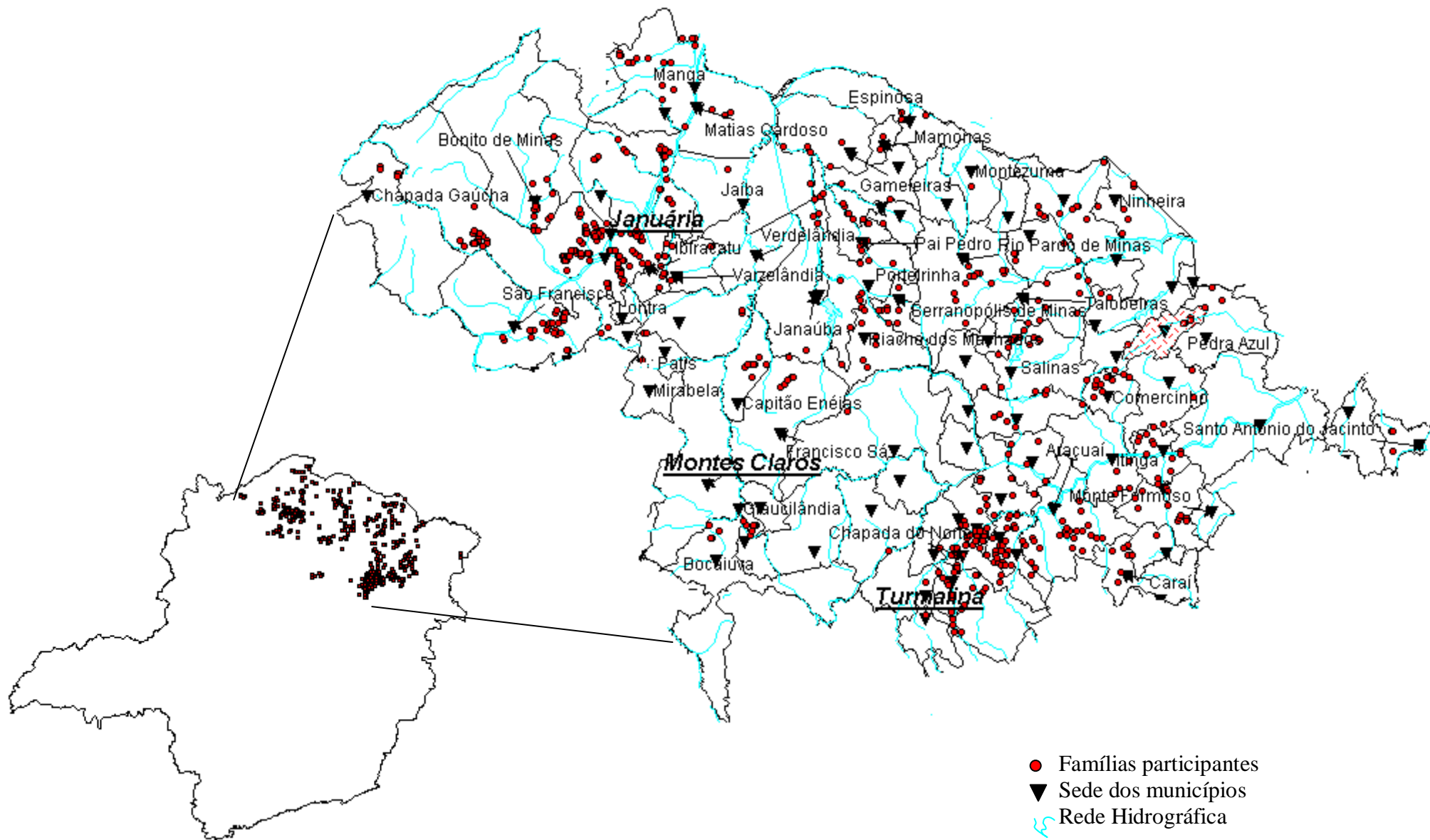



FIGURA 3.7: Localização geográfica dos domicílios participantes da pesquisa, sedes municipais e rede hidrográfica

3.2.1.3 A aplicação dos questionários

Participaram da pesquisa 17 entrevistadores de campo. Todos os entrevistadores estão envolvidos na execução do P1MC no Semiárido Mineiro[49] e, antes de iniciarem a aplicação dos questionários, passaram por um momento de formação, que ocorreu nos município de Turmalina, Januária e Porteirinha entre os dias 28 e 29 de janeiro, 12 e 16 de abril e 31 de maio e 4 de junho de 2010, respectivamente. Embora a atuação dos entrevistadores de campo tenha sido fundamental, ressaltamos que, a fim de reduzir a possibilidade de viés em decorrência da relação dos entrevistadores com o Programa, a equipe da UFMG acompanhou o processo de aplicação em 60 municípios, no entendimento de que a participação da pesquisadora no processo de coleta de dados contribuiria para melhorar a qualidade das informações geradas e para uma maior compreensão da realidade. Nos municípios de Manga, Bonito de Minas e Itinga a pesquisadora aplicou pessoalmente os questionários, sem a presença da ASA, e com base nesses dados avaliou comparativamente a possível ocorrência de vieses importantes, o que não se confirmou. Ainda no âmbito da análise de tendências quanto a respostas, em razão do perfil do entrevistador, ressalta-se que outra fonte de comparação envolve os resultados e o acompanhamento da aplicação de questionários para o estudo epidemiológico, no qual não ocorreu participação da ASA, quando também não se observaram mudanças quantitativas e qualitativas no perfil de respostas.

A parceria com a ASA possibilitou que a etapa de aplicação de questionários, assim como as demais etapas do trabalho de campo, se transformasse em um momento de aprendizagem e rico em troca de experiências e saberes entre a equipe da instituição de ensino superior, os gestores do P1MC e a população beneficiada. No Apêndice B são apresentadas algumas imagens que ilustram estes momentos.

Em situações nas quais os entrevistadores não encontravam em casa nenhum morador maior de idade, a entrevista era realizada na casa do vizinho mais próximo, situação ocorrida em 133 domicílios sorteados (21% do total sorteado). Como se pode observar na Figura 3.8, que apresenta os motivos da não localização do sorteado, não foram observadas especificidades

[49] Em cada uma das três UGMs houve contratação de seis funcionários para atuar no P1MC. Um coordenador do programa, um gerente administrativo, um auxiliar administrativo e três animadores de campo. Todos os 18 funcionários foram envolvidos na pesquisa, sendo que participaram como entrevistadores os nove animadores de campo, um coordenador, três pessoas responsáveis por assuntos administrativos, e outros três apoiadores das UGMs.

entre as três Unidades Gestoras, como também não pode ser considerado alta a porcentagem de não localizados.

As entrevistas tinham duração de 30minutos a uma hora, corroborando o tempo estimado durante realização de pré-teste, que ocorreu em outubro de 2009, no município de Chapada do Norte, Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Durante o pré-teste, o questionário foi aplicado e reformulado[50]. Os questionários foram corrigidos diariamente e as incongruências foram discutidas com os entrevistadores de campo.

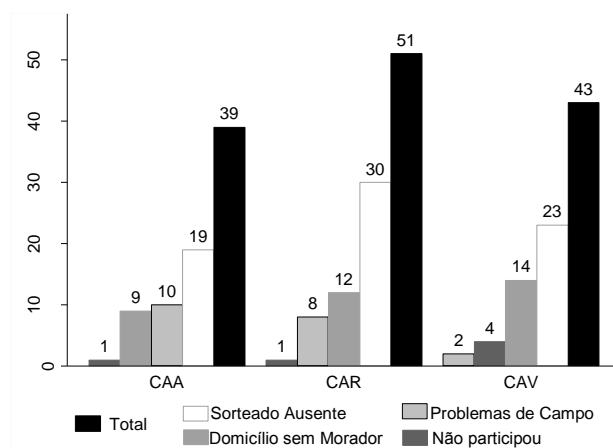



FIGURA 3.8: Substituições: total e motivos por UGM

3.2.1.4 Análise dos dados do *survey*

As análises dos dados do *survey* foram realizadas empregando-se testes estatísticos descritivos e inferenciais, tendo sido utilizado o Software Stata 11. Inicialmente, foram desenvolvidos histogramas, gráficos de barras, análise de média, mediana e desvio padrão de todas as 84 questões.

Após essas análises, iniciou-se um processo de comparação das respostas obtidas por meio dos questionários em relação às três Unidades Gestoras, adotando-se para todas as análises o nível de significância de 0,05.

[50] Durante a realização do pré-teste participou-se da aplicação de 100 questionários referentes ao estudo epidemiológico no município de Chapada do Norte, Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. O trabalho foi realizado junto à equipe composta pelo pesquisador João Luiz Pena, o motorista Jesus Machado e sempre com participação de uma agente de saúde do município responsável pela área. A experiência proporcionou melhor compreensão da dinâmica do trabalho de campo, tanto no que se refere à dimensão científica, voltando-se ao aprimoramento das metodologias da pesquisa, quanto aos cuidados com a integridade física e emocional. Também contribuiu para uma melhor compreensão dessa etapa do estudo epidemiológico e das variáveis utilizadas para avaliação dessa dimensão do P1MC, sendo um importante momento para integração de conhecimentos interdisciplinares.

Para comparação das médias/medianas de dados contínuos, tais como idade, número de cômodos no domicílio, tempo de residência, entre outros, primeiramente realizou-se o teste de normalidade utilizando-se para tal o Teste da Curtose. Para as amostras desta pesquisa, pelo teste da Curtose, rejeitou-se H_0, indicando que se trata de dados que não seguem a distribuição normal. Portanto, comparou-se a variância das medianas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Em caso de diferenças significativas deu-se continuidade ao teste, a fim de verificar entre quais UGMs ocorreram as maiores diferenças.

Ressalta-se que também se utilizou a ANOVA para identificar se havia diferenças expressivas entre os testes paramétricos e não paramétricos, uma vez que, com o intuito de enriquecer a discussão dos resultados, sempre que possível, trabalhou-se com média, estimativa mais utilizada em outros trabalhos e, principalmente, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Em relação às análises referentes às variáveis dicotômicas, que representam a maior parte dos dados, as proporções foram comparadas pelo teste qui-quadrado e, quando o teste mostrou-se significativo, prosseguiu-se a análise com a partição ortogonal do qui-quadrado, conforme discutido por Armitage (1967, 1971) e exemplificado por Scavacini *et al.* (2007), para avaliar as diferenças entre as Unidades Gestoras CAA, CAR e CAV. Foram desconsideradas das análises as repostas *Não sabe* e *Não quis responder*; tendo em vista que, com a análise do Banco de Dados gerados a partir da digitação dos questionários, não se verificou uma frequência anormal e expressiva deste tipo de resposta. Este procedimento é considerado aceitável em análise de dados de *survey*, conforme observa Babbie (1999).

3.2.2 A pesquisa qualitativa

3.2.2.1 Perspectiva etnográfica

Quanto aos métodos de natureza qualitativa, as observações foram materializadas em três cadernos de campo nos quais foram registradas as impressões, reflexões e informações relevantes. Junto aos cadernos de campo, o arquivo fotográfico também constitui importante fonte de informações. Esses métodos de pesquisa têm suas origens no âmbito de pesquisas etnográficas, conforme discutido por Cicourel (1980).

A observação participante foi o método de natureza etnográfica predominantemente utilizado na presente tese. Essa técnica representa uma possibilidade de coleta de dados em pesquisa qualitativa que tem suas raízes nos estudos antropológicos do início de século XX. Naquele período, o expoente estudioso Malinowski, que publicou, em 1922, o livro *Argonautas do Pacífico Ocidental*, iniciou nova forma de conduzir os estudos, buscando a inserção do pesquisador no ambiente em análise com vistas a reduzir pré-concepções (MALINOWSKI, 1922).

Por meio da observação participante, o pesquisador coleta os dados a partir da sua participação na vida cotidiana do grupo ou organização que estuda, observa as pessoas para verificar como se comportam, conversa para descobrir as interpretações que têm sobre as situações que observou, podendo comparar e interpretar as respostas dadas em diferentes situações. Howard Becker, citado por Goldenberg (2001), observa que, com esse tipo de técnica, o pesquisador terá dificuldades de ignorar as informações que contrariam suas hipóteses, do mesmo modo que as pessoas que estuda teriam dificuldades de manipular, todo o tempo, impressões que podem afetar sua avaliação da situação.

3.2.2.2 Realização de entrevistas abertas

Foram realizadas 32 entrevistas semiestruturadas com membros de ONGs, sindicatos, e gestores públicos de alguma maneira envolvidos nas etapas relativas à elaboração e execução do P1MC. Também foram entrevistados 15 pessoas alcançadas pelo P1MC residentes nos municípios de Berilo e Chapada do Norte, Vale do Jequitinhonha. Os roteiros utilizados para realização das entrevistas são apresentados nos Apêndices C e D[51].

Antes de iniciar as entrevistas, foram lidos os Termos de Consentimentos Livre e Esclarecido aprovados, junto às demais etapas dessa pesquisa, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG. Todas as entrevistas semiestruturadas foram gravadas e transcritas e, posteriormente, analisadas de acordo com o especificado pela análise temática, procedimento definido no âmbito da Análise de Conteúdo, conforme especificado por Bardin (1994). Essas entrevistas foram conduzidas à luz de procedimentos propostos por Michelat (1980, pag. 86) apresentados, de modo sintetizado, nas cinco fases seguintes:

[51] As entrevistas realizadas com a comunidade foram feitas em conjunto com o mestrando Sávio Nunes, que analisou as respostas em profundidade para elaboração de dissertação que versa sobre a apropriação dos beneficiários do P1MC das estruturas construídas.

1) Escolheu-se um pequeno número de pessoas diversificadas representativas do assunto estudado. Não se tratou de amostragem estatística e sim de seleção de indivíduos em função de sua atuação na elaboração, crítica e execução do P1MC. A seleção dos entrevistados procurou incluir representantes das posições mais diversas, embora a maior parte das entrevistas tenha sido realizada com pessoas envolvidas na execução do P1MC no estado de Minas Gerais.

2) Observa-se que dos 32 entrevistados, 24 estão envolvidos diretamente na execução do P1MC em Minas Gerais e integram a Articulação no Semiárido Brasileiro, dois participam ou já participaram das ações da ASA, no entanto, no momento presente atuam de forma indireta na execução do P1MC, quatro são agentes públicos municipais (dois prefeitos, um vice-prefeito e um secretário de agricultura), um é coordenador estadual da ASA Paraíba e um é representante do MDS.

3) Ponto relevante foi a identificação de atores com influência nas tomadas de decisões que envolviam o P1MC. Essa identificação só foi possível através da técnica "bola de neve", em que os atores eram solicitados a identificar outros atores relevantes e tentar relacioná-los ao processo, conforme discutido por Hanneman (2001).

4) As entrevistas foram gravadas e conduzidas sem imposição de problemática. O ponto de partida foi dado pela instrução do pesquisador. No decorrer da entrevista, a entrevistadora permaneceu numa situação de "atenção flutuante" que permite estimular o entrevistado a explorar seu universo de experiências sem questionamento forçado. A pergunta inicial da entrevista consistia em pedir ao entrevistado que contasse sua história de vida e, no decorrer da entrevista, os temas ASA e P1MC eram paulatinamente inseridos de acordo com as declarações do(a) entrevistado(a).

5) Em razão da grande quantidade de material empírico, a análise do conjunto das entrevistas selecionadas (*corpus*) levantou apenas as verbalizações, não contemplando a análise das hesitações, dos silêncios, dos lapsos e risos, etc., embora sejam aspectos considerados como reveladores de significação. A interpretação do material foi

realizada em conjunto por dois[52] integrantes do grupo de pesquisa, procurando com esse procedimento reduzir os riscos da subjetividade individual.

À luz da problematização realizada por Thiollent (1980) naquilo que concerne à necessidade de distinção, a partir do corpus, de aspectos de natureza psicológica daqueles de natureza social, o material foi analisado tomando como referência os dados básicos das pessoas: idade, sexo, profissão e escolaridade.

Importante ressaltar também que a realização das entrevistas abertas com os técnicos e população durante a aplicação dos questionários fechados foi um momento de suma importância para a reflexão em relação ao marco empírico que vinha sendo construído e sobre a própria realidade observada. A partir de um processo de discussão dos achados com os atores diretamente envolvidos nos processos foi possível verificar, ainda em campo, algumas impressões e iniciar o processo de interpretação da realidade estudada. Sendo assim, as informações obtidas por meio desse método perpassam todas as análises realizadas, mesmo as interpretações nas quais não são feitas referências diretas aos trechos das entrevistas.

As entrevistas foram analisadas tomando como base um estudo anterior do perfil dos entrevistados. Dos 32 técnicos entrevistados, 24 são do sexo masculino e oito do sexo feminino. Conforme ilustrado nas Figuras 3.9 e 3.10, a idade média é de 43 anos, sendo que 20 dos 32 entrevistados têm entre 25 e 45 anos. Em relação ao nível de escolaridade, observou-se alta variação, enquanto 11 entrevistados já finalizaram algum curso superior[53], outros sete não completaram o ensino fundamental.

---

[52] A interpretação das entrevistas foi conduzida pela doutoranda e pelo pesquisador João Luiz Pena (Engenheiro Civil/Antropólogo/Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) que integra o grupo de pesquisa envolvido no Projeto *P1MC: uma avaliação das dimensões, epidemiológica, tecnológica e político institucional.*

[53] Observou-se diversidade em relação à área de formação, sendo que entre os entrevistados contou-se com a participação de agrônomos, assistentes sociais, gestor de políticas públicas, administrador de empresa, educador do campo, bacharel em letras. Quanto à formação técnica, têm-se técnicos agrícolas e em meio ambiente.

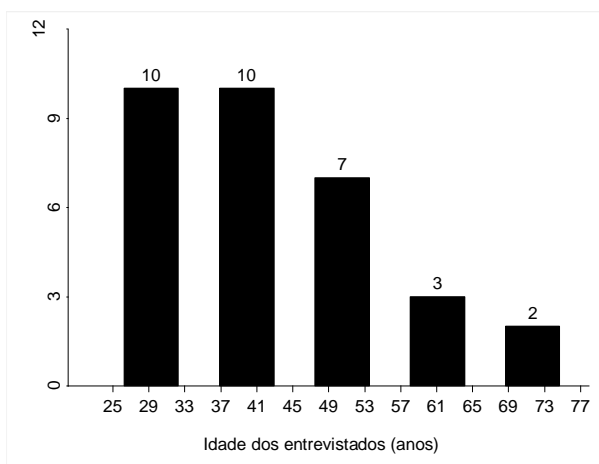



FIGURA 3.9: Idade dos entrevistados

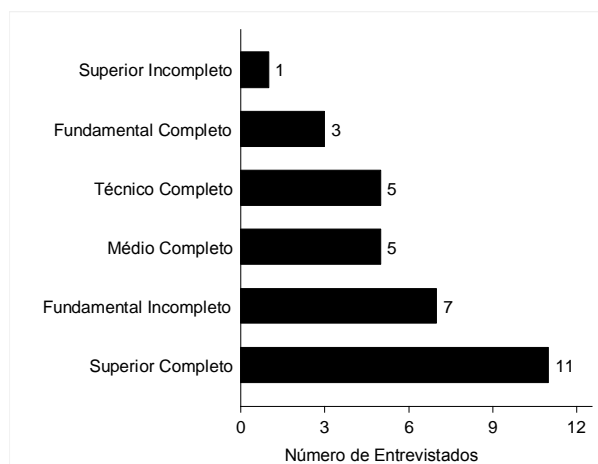



FIGURA 3.10: Escolaridade dos entrevistados

O tempo médio de trabalho do entrevistado na instituição é de 9 anos, sendo que quatro dos 32 entrevistados trabalham na instituição de origem há um período superior a 18 anos. A duração média das entrevistas foi de 36 minutos totalizando, aproximadamente, 20 horas de entrevistas e 376 páginas transcritas. Nas Figuras 3.11 e 3.12 estes valores são distribuídos pela frequência com a qual ocorreram.

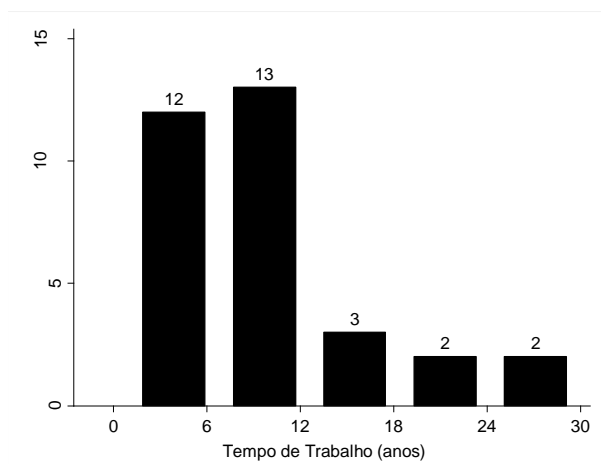



FIGURA 3.11: Tempo de trabalho na instituição

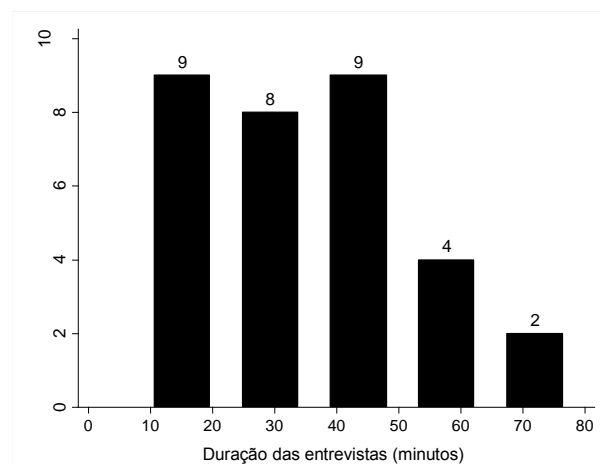



FIGURA 3.12: Duração das entrevistas

Além das características dos entrevistados destaca-se também o tipo de envolvimento que a instituição na qual o entrevistado trabalha apresenta com o P1MC e o tempo de trabalho do mesmo na instituição.

Unidades Gestoras Microrregionais (12 entrevistados)

- ✓ 6 entrevistas: entrevistado dedicou de 0 a 6 anos de trabalho à instituição.
- ✓ 6 entrevistas: entrevistado dedicou de 7 a 12 anos de trabalho à instituição.

Unidades Gestoras Locais (12 entrevistados)

- ✓ 3 entrevistas: entrevistado dedicou de 0 a 6 anos de trabalho à instituição.
- ✓ 4 entrevistas: entrevistado dedicou de 7 a 12 anos de trabalho à instituição.
- ✓ 3 entrevistas: entrevistado dedicou de 13 a 19 anos de trabalho à instituição.
- ✓ 2 entrevistas: entrevistado dedicou mais de 20 anos de trabalho à instituição.

Poder público (5 entrevistados)

- ✓ 2 entrevistas: entrevistado dedicou de 0 a 6 anos de trabalho à instituição.
- ✓ 3 entrevistas: entrevistado dedicou de 7 a 12 anos de trabalho à instituição.

Coordenação Estadual ASA Paraíba

- ✓ 1 entrevista: entrevistado dedicou 17 anos de trabalho à instituição.

Comissão Pastoral da Terra

- ✓ 1 entrevista: entrevistado dedicou 30 anos de trabalho à instituição.

Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

- ✓ 1 entrevista: entrevistado dedicou 10 anos de trabalho à instituição.

Descrever e compreender o perfil dos entrevistados foram procedimentos que visaram atender às orientações de Thiollent (1980), partindo da consideração de que o *corpus* não é um texto único e que é possível identificar, no material verbal, os sintomas relativos às representações que envolvem o P1MC, as valorizações afetivas do Programa verbalizadas pelos sujeitos entrevistados, as regras sociais que envolvem sua execução, que são construídas por experiências individuais, mas compartilhadas dentro de um contexto social. Com esses

procedimentos, buscou-se evitar, na entrevista, a predefinição das respostas pelas perguntas e, na interpretação, a incorporação forçada do conteúdo em categorias.

Em relação às 15 entrevistas feitas com a população beneficiada, a categorização foi realizada tomando como referência o tipo de envolvimento do entrevistado com o P1MC. Sendo assim, no processo de interpretação, considerou-se que três entrevistados são lideranças comunitárias e um entrevistado, além de beneficiário, participou do programa como pedreiro.

Para análise das entrevistas, utilizou-se o software ATLAS/ti. ATLAS/ti é um programa de computador pessoal desenvolvido para dar suporte à interpretação de textos. De acordo com Muhr (1991), o desenvolvimento inicial do ATLAS/ti ocorreu no contexto do projeto de pesquisa interdisciplinário ATLAS (Archive for Technology, the Lifeworld, and Everyday Language) da Universidade Técnica de Berlim, Alemanha. O mesmo autor ainda observa que o Programa não foi desenvolvido somente para esta pesquisa específica, mas foi concebido para o uso geral em pesquisa qualitativa e linguística. De acordo com Lima (2005) o ATLAS.TI pode ser definido como um aplicativo de informática especialmente concebido para a análise qualitativa de dados, sob a forma de texto, imagens ou registro sonoro, segundo a técnica de codificação prevista na teorização embasada. A sigla ATLAS pode ser traduzida para o português como "Arquivo para a Tecnologia, o Mundo e a Linguagem Cotidiana", assim como a sigla TI expressa o termo Interpretação de Texto (BANDEIRA-DE-MELLO, 2006).

O *software* Atlas.ti permite analisar e gerenciar diferentes tipos de documentos, como textos (respostas a questionários não-estruturados, transcrição de entrevistas, relatórios de observação, documentos, cartas, texto jornalístico ou literário e outros), áudios (de entrevistas, de reuniões, de músicas e outros), imagens (fotos, desenhos, pinturas e outros) e vídeos (de pesquisas semiexperimentais, filmes, reportagens televisivas e outros) (WALTER e BACH, sem ano).

As análises das entrevistas realizadas com gestores e com a população iniciou-se com um processo de categorização conforme especificado por Bardin (1994). Segundo a autora, entre o conjunto das técnicas de análise do conteúdo, o desmembramento do texto em unidades ou categorias é a cronologicamente mais antiga. A autora ainda complementa que entre as diversas possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou *análise temática*, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos. Para o presente estudo, a

definição dos temas que conduziram a investigação considerou os componentes do P1MC definidos pela ASA (2001).

Nesse contexto, as entrevistas foram categorizadas tomando como referência os seguintes temas:

- Tema 1: Construção de cisternas

  Subtemas: alcance de metas; estrutura física da cisternas; qualidade de água; quantidade de água.
- Tema 2: Mobilização

  Subtemas: família beneficiada; comunidade beneficiada;
- Tema 3: Controle social

  Subtemas: Comissão Municipal.
- Tema 4: Capacitação

  Subtemas: Capacitação em Gerenciamento de Recursos Hídricos (população alcançada); capacitação de equipe da UGM; capacitação de pedreiros.
- Tema 5: Comunicação

  Subtemas: Produtos básicos; campanhas.
- Tema 6: Fortalecimento Institucional da sociedade civil

  Subtemas: institucionalização do P1MC; equipes; estrutura física.

Com as ferramentas disponibilizadas pelo ATLAS.ti foi possível categorizar e organizar os trechos das entrevistas conforme os temas estudados que foram codificados. Além da codificação o programa permite ainda que se construam memorandos nos quais o pesquisador pode fazer anotações sobre as observações, especificidades, informações relevantes em relação à entrevista analisada. Além de códigos e memorandos, o programa ainda disponibiliza dezenas de ferramentas que podem ser utilizadas, por exemplo, para contar palavras, o que o coloca como uma ferramenta interessante para análise de material verbal. Na Figura 3.13 é apresentado a janela de trabalho do Atlas.ti com referência ao Tema 1: Construção de cisternas.

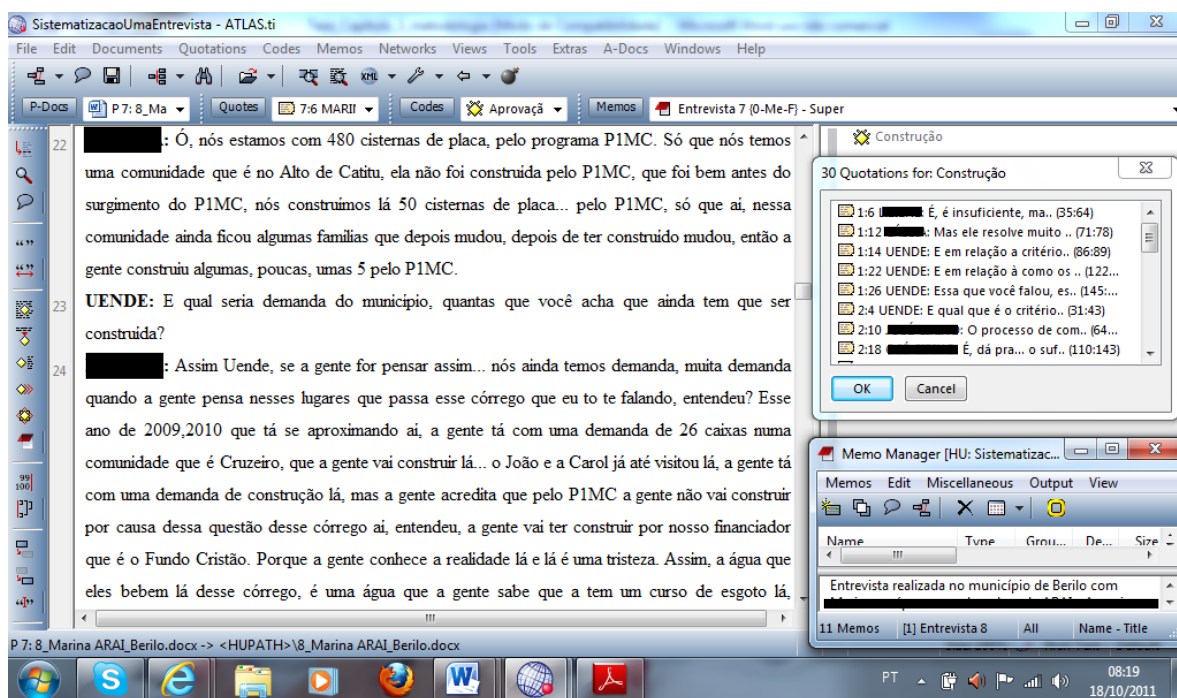



FIGURA 3.13: Janela de trabalho do Atlas.ti

3.2.2.3 Utilização de imagem

Conforme observam Mendonça, Melo e Padilha (2011), dentre os recursos que podem ser utilizados para coleta e análise de dados em uma pesquisa científica, o uso de materiais visuais como fotografias e desenhos são 'retratos' da vida real, que podem contribuir sobremaneira para a compreensão do fenômeno investigado.

Em todos os 623 domicílios nos quais os moradores responderam ao questionário foram fotografados o domicílio e a caixa coletora de água de chuva. A partir das fotografias foi realizada uma categorização, na qual os domicílios e as cisternas foram avaliados segundo os seguintes parâmetros: Domicílios – Parâmetro 1 (condições do telhado): ruim/bom[54]; Parâmetro 2 (condições do domicílio - aparência estrutural, pintura) ruim/bom. Cisterna – Parâmetro 1 (pintura[55]: ruim/bom); Parâmetro 2 (entorno da cisterna): ruim/bom. Os critérios da categorização foram estabelecidos a partir de discussões entre dois membros da equipe que

[54] Inicialmente tentou-se trabalhar com quatro categorias: muito bom – bom – ruim – muito ruim. No entanto, foram observadas dificuldades para categorizar as fotografias e optou-se por trabalhar com apenas duas categorias bom – ruim.

[55] Considerou-se a pintura como um parâmetro importante por se tratar de uma medida de combate aos insetos, como também por ser um assunto discutido pela ASA, que durante os cursos de capacitação orienta os beneficiários do P1MC que realizem a pintura da cisterna com cal uma vez por ano.

analisaram e avaliaram as 1.246 fotografias em um primeiro momento separadamente e, posteriormente, a esta categorização inicial as avaliações foram comparadas.

3.2.3 Seminários

Foi realizado, junto à ASA, um seminário regional no qual os resultados parciais desta pesquisa foram apresentados e discutidos com os atores chave. A organização das atividades do seminário é apresentada no Apêndice E. O seminário foi realizado nos dias 7 e 8 de julho de 2011, no município de Berilo, Vale do Jequitinhonha. Participaram dos trabalhos 24 pessoas, além de quatro pesquisadoras da UFMG, sendo que 12 pessoas fazem parte de instituições que compõem a ASA. A listagem dos participantes com a especificação da instituição que representa e do município de origem é apresentada no Apêndice F.

A avaliação conjunta com os participantes do seminário dos aspectos políticos, institucionais e epidemiológicos do P1MC foi conduzida tomando por base o método DAFO (Debilidades, Ameaças, Fortalezas e Oportunidades), também denominada Análises FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) ou SWOT Analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats), conforme orientações apresentadas pelo *Instituto Politécnico Nacional* – Espanha (IPN, 2002) e pelo *Management Sciences for Health* em trabalho conjunto com a *United Nations Children's Fund* (MSC/UNICEF, 2011). Com esse procedimento buscou-se atender aos pressupostos da Avaliação de Quarta Geração com a inclusão de grupos de interesse no processo de avaliação.

Após a realização das exposições referentes aos resultados da pesquisa, os participantes organizaram-se em dois grupos: um discutiu os aspectos políticos e institucionais do P1MC e o outro a dimensão da saúde pública. A partir da discussão os participantes construíram frases que exemplificavam aspectos do P1MC que podiam ser enquadrados nas quatro categorias do método DAFO (Debilidades, Ameaças, Fortalezas e Oportunidades) de acordo com as duas dimensões do P1MC trabalhadas (político/institucional e saúde pública). Posteriormente à construção das frases, cada participante marcou, com o uso de bolinhas adesivas[56], aquele aspecto que ele considerava mais importante em relação ao P1MC. Foi feita uma análise em relação a quais frases tinham recebido um maior número de bolinhas, o que indicava que, na

---

[56] Construir frases e elencar prioridades a partir da utilização de adesivos foi uma metodologia utilizada nos seminários regionais que subsidiaram a elaboração do Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB). Para esta pesquisa este método foi adaptado tomando como referência as categorias do método DAFO.

avaliação dos participantes, expressavam os aspectos mais importantes do P1MC. Com base nestas frases, foram traçadas, em conjunto com os participantes, estratégias para potencializar os pontos positivos e superar os pontos negativos. As estratégias também foram descritas em frases. As Figuras 3.13 a 3.18 ilustram as etapas do seminário.

FIGURA 3.14: Exposição dos resultados da pesquisa.

FIGURA 3.15: Trabalho em grupo para elaboração das frases.

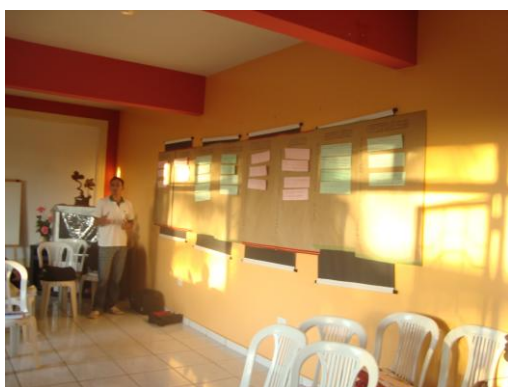



FIGURA 3.16: Apresentação das frases elaboradas pelos grupos.

FIGURA 3.17: Participante marca a frase que descreve o aspecto mais importante na sua avaliação.

FIGURA 3.18: Resultado final da análise DAFO. Em rosa pontos negativos, em verde pontos positivos, em branco estratégias. Quatro colunas sobre dimensão da saúde pública e quatro colunas em relação à dimensão político/institucional.

FIGURA 3.19: Participantes do seminário.

O seminário também contou com a participação das Pesquisadoras Germana Fajardo e Laia Domènech, que abordaram aspectos da captação de água de chuva na Nicarágua e no Nepal, respectivamente. As pesquisadoras passaram a integrar o grupo de pesquisa envolvido nos trabalhos do *Projeto P1MC: uma avaliação das dimensões epidemiológica tecnológica e político-institucional* a partir do primeiro semestre de 2011. A participação das pesquisadoras no grupo de pesquisa proporcionou uma ampliação da análise desenvolvida sobre o P1MC no Brasil com novos aportes a partir de uma perspectiva internacional, além de despertar a atenção e interesse dos participantes.

No último dia de seminário os participantes foram solicitados a avaliar o seminário. Para tanto foi entregue uma folha de avaliação, apresentada no Apêndice G. Dos 15 participantes que responderam aos questionamentos da folha de avaliação, oito participantes avaliaram como muito bom o seminário e sete como bom. Em relação ao método DAFO, sete consideraram o método muito bom e oito participantes acharam que o método é bom. A análise dos resultados da avaliação feita pelos participantes e a percepção da equipe da UFMG indicam que os resultados do seminário foram positivos e que esse método representa uma possibilidade para momentos de apresentação e discussão de resultados de pesquisas de avaliação junto aos grupos de interesse, contemplando dessa maneira um dos apontamentos contidos nas elaborações teóricas da Avaliação de Quarta Geração.

3.3 A importância da triangulação para pesquisas sobre água

Segundo Minayo (2007), o conhecimento científico produz-se pela busca de articulação entre teoria e realidade empírica. O método tem uma função fundamental: tornar plausível a abordagem da realidade a partir das perguntas feitas pelo investigador. Ainda de acordo a mesma autora, ao se desenvolver uma proposta de investigação e no desenrolar das etapas de uma pesquisa, o investigador trabalha com o reconhecimento, a conveniência e a utilidade dos métodos disponíveis, em face do tipo de informações necessárias para se cumprirem os objetivos do trabalho. Para Flick (2004) cada método baseia-se em uma compreensão específica do seu objeto. Já Goldenberg (2001) observa que a determinação em relação a como trabalhar é estabelecida pelo próprio problema que se deseja trabalhar. De acordo com a autora, só se escolhe o caminho quando se sabe aonde se quer chegar.

No contexto da presente tese, a utilização da triangulação, combinando métodos que permitem uma aproximação com a realidade subjetiva que envolve crenças, opiniões e valores, com instrumental que permite identificação de regularidades, médias e tendências, foi, antes de uma opção, uma demanda necessária à compreensão do programa de aproveitamento de água de chuva no rural semiárido. Com efeito, ressalta-se que o termo triangulação de métodos foi originalmente utilizado por Norman Denzin na obra *The research act* (DENZIN, 1973). Para Minayo (2005), o conceito de triangulação significa a combinação e o cruzamento de múltiplos pontos de vista, a tarefa conjunta de pesquisadores com formação diferenciada, a visão de vários informantes e o emprego de uma variedade de técnicas de coleta de dados que acompanha o trabalho de investigação. Ao abordarem o aspectos do uso integrado de métodos de pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, Minayo e Sanches (1993) observam que a relação entre quantitativo e qualitativo, ou seja, entre objetividade e subjetividade, não se reduz a um *continuum*e não pode ser pensada como oposição contraditória. Pelo contrário, é de se desejar que as relações sociais possam ser analisadas em seus aspectos mais "ecológicos" e "concretos" e aprofundadas em seus significados mais essenciais (MINAYO e SANCHES, 1993).

Com a utilização da triangulação acredita-se ter-se construído um arcabouço empírico que engloba o P1MC nas suas múltiplas dimensões, o que foi possível a partir de um instrumental que cobriu tanto questões qualitativas quanto quantitativas cabendo à própria pesquisadora o desafio de construir um marco de análise que sustentou as interpretações realizadas. Antes de uma opção, a utilização de triangulação de métodos é uma demanda do objeto de estudo dada as multidimensionalidades que envolvem a gestão da água, o que é coerente com o marco teórico utilizado que reconhece as múltiplas dimensões da realidade.

REFERÊNCIAS

ARMITAGE, P. The chi-square test for heterogeneity of proportions, after adjustment for stratification. *Journal of the Royal Statistical Society*, Series B, v. 28, p. 150–163. Addendum, 29, 1967, 197.

ARMITAGE, P.,*Statistical methods in medical research*. 2nd ed., New York: John Wiley & Sons. 1971. 504p.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Declaração do Semiárido*. ASA: 1999. Disponível em <www.asabrasil.org.br> Acesso em: 07 jun. 2007.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Programa Um Milhão de Cisternas para as Famílias no Semi-Árido*. P1MC – projeto de transição. Recife, jun. 2001. (mimeo).

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. 2009. *Número de municípios e comunidades beneficiadas e total de cisternas construídas* [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por uendefigueiredo@yahoo.com.br em 20 jun. 2009.

BABBIE, E. *Métodos de pesquisa de survey*. Tradução de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. 519 p. Título original: *Survey research methods.*

BANDEIRA-DE-MELLO, R. Softwares em pesquisa qualitativa. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Org.). *Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais*: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Tradução Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1994. 226 p. Título original: L' Analyse de Contenu.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. *Relatório final grupo de trabalho interministerial para redelimitação do semi-árido nordestino e do polígono das secas.* Brasília, 2005. 128 p. Relatório. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/desenvolvimentoregional/publicacoes/delimitacao.asp. Acesso em: 06 de outubro de 2008.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. Nova *Delimitação do Semi-Árido Brasileiro*. Brasília, 2007. 35p. Cartilha. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/desenvolvimentoregional/publicacoes/delimitacao.asp. Acesso em: 06 out. 2008.

CÁRITAS. *Convênio em Minas Gerais beneficiará duas mil famílias*. Disponível em: http://www.caritas.org.br/noticias.php?code=13&id=546&filtro=6. Acesso em: 10 de set. 2009.

CICOUREL, A. Teoria e método em pesquisa de campo. In: GUIMARÃES, A. Z. *Desvendando máscaras sociais.* 2 ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1980. p.87-121.

DENZIN, N. K. *The research act. Chicago:* Aldine Publishing Company, 1973. 176 p.

FLICK, U. *Uma introdução à pesquisa qualitativa.* Tradução de Sandra Netz. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 312 p.

GARCÍA, R. *Sistemas complejos:* conceptos, método e fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 2006. 200 p.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.* 5 ed. Rio de Janeiro: Record, 2001. 107 p.

HANNEMAN, R. *Introduction to Social Network Methods.* 2001. Disponível em: http://faculty.ucr.edu/hanneman/Soc157/TEXT/TextIndex.html. Ace. 20 jan. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Primeiros resultados.* Censo Demográfico de 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_sinopse.shtm. Acesso em: 2 abr. 2011.

IPN. Instituto Politécnico Nacional. *Metodología para el Análisis FODA*. Dirección de planeación y organización. Marzo, 2002. Disponível em: http://pt.scribd.com/doc/2405093/Analisis-Foda. Acesso em: 10 mai. 2011.

LIMA, E. Métodos qualitativos em administração: teorizando a partir de dados sobre processos em uma recente pesquisa. In: XXIX ENANPAD. Anais, Brasília, 2005.

MALINOWSKI, B. *Argonautas do Pacifico Ocidental*: um relato do empreendimento e da aventura dos nativos nos arquipelagos da Nova Guine, Melanesia. Tradução de Anton P. Carr e Ligia Aparecida Cardieri Mendonça. São Paulo: Abril Cultural, 1976. 436 p.

MENDONÇA, J. R. C.; MELO, R. C. B.; PADILHA, M. A. S. O ATLAS/ti para a análise de fotos na pesquisa qualitativa: uma discussão ilustrada sobre os métodos visuais na educação. In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Curitiba, Paraná, novembro de 2011.

MICHELAT, G. Sobre a utilização de entrevista não diretiva em sociologia. In: THIOLLENT, M. (org.) *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária*. São Paulo: Polis, 1980. p. 15-30.

MINAYO, M. C. S. Introdução. Conceito de avaliação por triangulação de métodos. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (org) *Avaliação por triangulação de métodos:* abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005. p. 19 – 52.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento:* pesquisa qualitativa em saúde. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007. 406 p.

MINAYO, M. C. de S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? *Cadernos de Saúde Púbica*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-362, jul/set, 1993.

MSC/UNICEF. *Management sciences for health e United Nations Children's Fund.* Managing for quality. Disponivel em: http://erc.msh.org/quality/example/swot.cfm. Ace. em 10 mai, 2011.

MUHR, T. ATLAS/ti--A Prototype for the Support of Text Interpretation. *Qualitative Sociology, v*. 14, n. 4, 1991, p. 349 – 371.

SCAVACINI, A. S.; MIYOSHI, M. H.; KOPELMAN, B. I.; PERES, C. A. Expansibilidade torácica na avaliação do volume corrente em recém-nascidos prematuros ventilados. *Jornal de Pediatria*. Rio de Janeiro. 2007, vol.83, n.4, p. 329-334.

THIOLLENT, M. Introdução: a procura de alternativas metodológicas. In: THIOLLENT, M. (org.). *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária*. São Paulo, Polis, 1980. p. 15-30.

TRIOLA, M. F. *Introdução à estatística.* 7 ed. Rio de Janeiro: LTC S.A., 1999. 412 p.

WALTER, S. A.; BACH, T. M. *Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola*: inovando o processo de análise de conteúdo por meio do ATLAS.TI. Disponível em: http://www.ead.fea.usp.br/semead/12semead/resultado/trabalhosPDF/820.pdf. Aces. 3 mai. 2012.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE SISTÊMICA DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS – P1MC

4 ANÁLISE SISTÊMICA DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS – P1MC

4.1 Introdução

A análise sistêmica do P1MC identificou a existência de cinco subsistemas no Nível de Análise I do modelo que representa o Sistema Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil (SAACB). Também foram identificadas as condições de contorno mais relevantes e que influenciaram a estabilidade do sistema no período compreendido entre 1999-2011. As condições de contorno são processos observados em escala nacional ou metaprocessos, conforme definição de García (2006), junto aos processos que são observados no plano internacional. No Nível de Análise I, os subsistemas, além de estabelecerem inter-relações com os outros subsistemas, também mantêm interações com Níveis de Análise II e III que configuram entradas ou saídas do sistema.

Este capítulo inicia abordando as condições de contorno mais relevantes para o SAACB. Para esta análise, buscou-se reconstruir o percursos histórico característico de cada processo que influencia o SAACB no nível local. A reconstrução histórica desenvolveu-se com o intuito de identificar os conflitos que marcaram esses processos e reduzir a possível tendência de reproduzir um discurso “apolitizado” em razão do qual a análise sistêmica tem sido, recorrentemente, criticada. Em momento posterior, também são descritos e interpretados cada um dos cinco subsistemas identificados no Nível de Análise I e as inter-relações estabelecidas entre eles e que são relevantes para a definição do tipo e da magnitude dos processos observados e para a manutenção da estabilidade do SAACB. O Capítulo é finalizado com a análise dos processos identificados como fluxos de saída, especialmente aqueles decorrentes da inovação trazida pelo P1MC no âmbito das políticas públicas, também são apresentados, ao final do Capítulo, três distintos cenários construídos a fim de fazer prognósticos em relação à organização futura do sistema em situações de alteração em seu funcionamento. O modelo sistêmico desenvolvido para representar o SAACB é apresentado na Figura 4.1. Conforme discutido, trabalhou-se com três níveis de análise e, no nível local, com a identificação de subsistemas e inter-relações importantes para o funcionamento da totalidade. Foram também identificados e estão representados os fluxos de entrada e saída do SAACB.

Diagrama I – Sistema Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil (SAACB)
Período 1999 – 2011

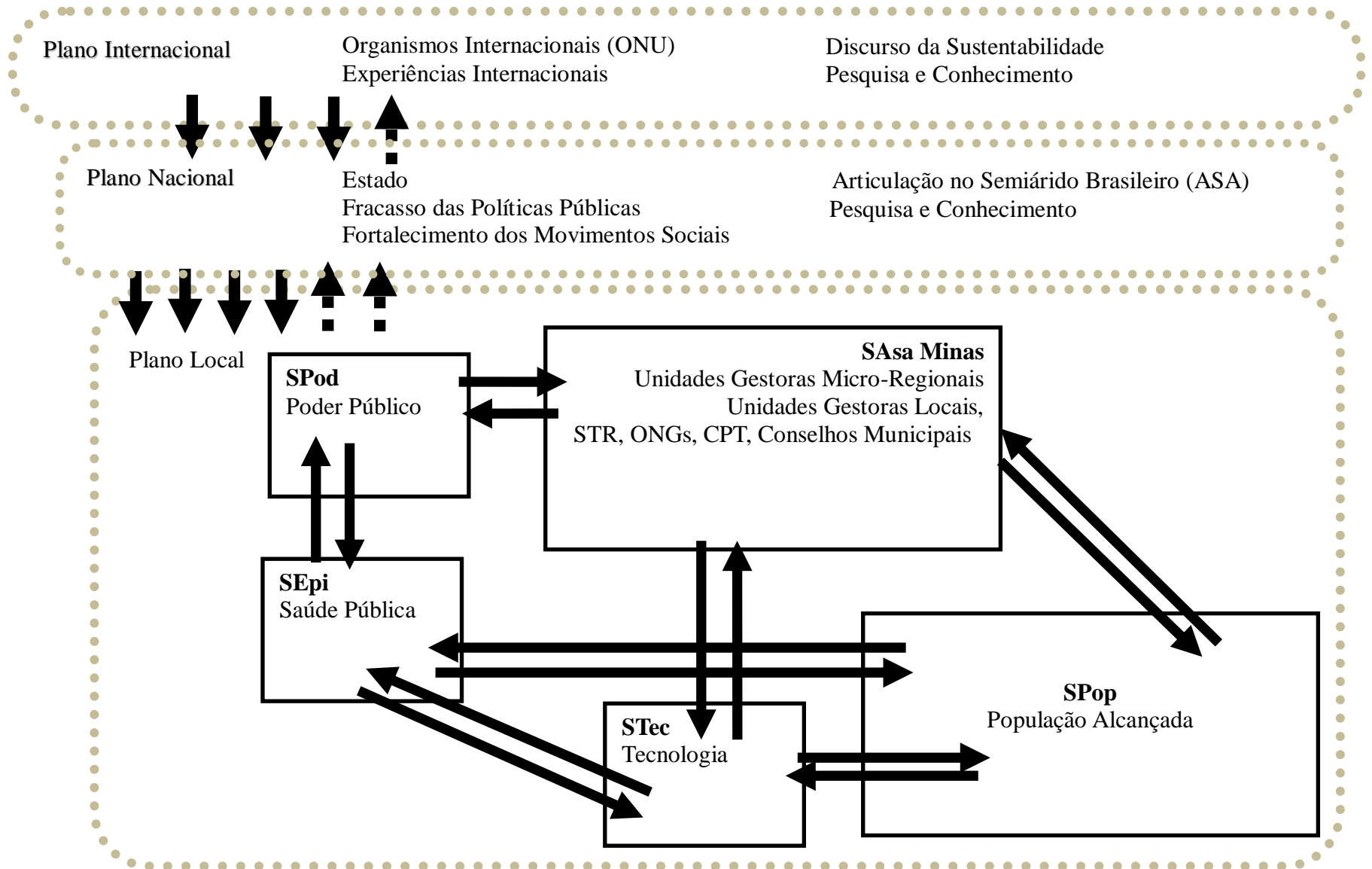



FIGURA 4.1: Modelo de representação do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil – SAACB.

4.2 As condições de contorno: Plano Internacional

No Plano Internacional foram identificados quatro principais processos que influenciaram o programa de captação de água de chuva no Brasil. Esses processos podem ser definidos como: 1) Experiências Internacionais; 2) Discurso da Sustentabilidade; 3) Agências Internacionais; 4) Pesquisa e Conhecimento.

4.2.1 Experiências internacionais de aproveitamento de água de chuva e apontamentos de pesquisas acadêmicas

No contexto internacional, são destacadas as experiências de captação de água de chuva em países como China, Nova Zelândia e Tailândia. Nesses países, a construção de estruturas de captação e armazenamento de água de chuva para promoção ao acesso à água tem sido objeto de programas de dimensões consideráveis, especialmente em áreas rurais. Parcela considerável da população dispersa no meio rural dessas nações depende da captação de água de chuva, por meio de sistema de calhas acoplado aos telhados, com características semelhantes aos que são utilizados no Brasil e que, em inglês, são denominados *rooftop rainwater harvesting*, para suprir as necessidades básicas de água.

Na China, conforme reportam Zhu *et al*. (2004) e Zhu e Yuanhong (2009), um grande programa de captação de água de chuva foi desenvolvido pelo Governo da Província de Gansu, uma das regiões mais pobres do País, beneficiando cerca de 2,5 milhões de pessoas. Já na Nova Zelândia, segundo o Ministério da Saúde, 11% da população, o que representa mais de 450 mil pessoas, têm na água de chuva a principal fonte de água para consumo humano (NEW ZEALAND MINISTRY OF HEALTH, 2006). Na Tailândia, trabalho conjunto do Conselho Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – CNDES e da Organização das Nações Unidas – ONU, que avalia o alcance das Metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio no País, indica que, no ano 2000, para 4,3% da população urbana e 25,7% da população rural o acesso à água para beber era garantido por meio da coleta e armazenamento de água de chuva (ONESDB/UNCTT, 2004).

Além desses três países, também são discutidas na literatura concernente ao tema as experiências de captação de água de chuva, para fins de abastecimento de água para consumo humano, da África do Sul (KAHINDA *et al.*, 2007), do Nepal (DOMÈNECH, 2011), da

Austrália (HEYWORTH *et al*., 2006), da Índia (PANDEY *et al*., 2003), de Bangladesh (ISLAM *et al*., 2010), da Nigéria (ISHAKU, MAJID, JOHAR, 2012) e da Etiópia, Sri Lanka e Uganda (MARTINSON, 2007) e de Uganda (BAGUMA, LOISKANDL e JUNG, 2010). O UN-HABITAT (2005) ainda descreve as experiências de Singapura, Honduras, Estados Unidos, Tanzânia e Quênia. Nesses países, diferentes atores estão envolvidos na promoção dos sistemas de aproveitamento de água de chuva, incluindo governos nacionais e locais, agências internacionais de desenvolvimento e organizações sociais.

Documento apresentado pela UN-HABITAT (2005) destaca a importância das conferências internacionais sobre a captação de água de chuva, que têm reunido representantes de vários países e de distintas áreas profissionais na promoção das experiências de aproveitamento de água de chuva. A primeira conferência internacional sobre captação de água de chuva para fins de abastecimento doméstico foi realizada em Honolulu, Havaí, em 1982, e reuniu cerca de 50 participantes (UN-HABITAT, 2005). Posteriormente, foram realizadas conferências a cada dois anos em países de diversos continentes, conforme se observa na Tabela 4.1. Neste percurso, importante ressaltar que, em 1989, nas Filipinas, durante a IV Conferência Internacional de Sistemas de Captação de Água de Chuva, foi fundada a Associação Internacional de Captação de Água de Chuva (International Rainwater Catchment Systems Association, IRCSA). A partir de então a IRCSA tem capitaneado a realização das conferências e a aproximação e troca de experiências entre profissionais, acadêmicos e gestores de todo o mundo (IRCSA, 2011).

TABELA 4.1 –

Conferências Internacionais Sobre Captação de Água de Chuva

País	Ano	País	Ano	País	Ano
Havaí	1982	Quênia	1993	México	2003
Estados Unidos	1984	China	1995	Índia	2005
Tailândia	1987	Irã	1997	Austrália	2007
Filipinas	1989	Brasil	1999	Malásia	2009
Taiwan	1991	Alemanha	2001	Taiwan	2011

Fonte: Adaptado de UN-HABITAT (2005); IRCSA (2011).

As Figuras 4.2 a 4.6 ilustram alguns dos modelos de sistemas de captação de água de chuva em telhado com posterior transporte e armazenamento em cisternas da Etiópia, do Nepal, do Sri Lanka, da Tailândia e de Uganda. Interessante observar que existe uma ampla variedade de tecnologias sendo utilizadas com sistemas construídos com componentes e materiais distintos como também apresentando capacidade de armazenamento variáveis.

FIGURA 4.2: Cisterna para armazenamento de água de chuva da Etiópia.
Fonte: MARTINSON, 2007.

FIGURA 4.3: Cisterna para armazenamento de água de chuva (6,5m^3) no Nepal.
Fonte: DOMÈNECH, 2011.

FIGURA 4.4: Cisterna para armazenamento de água de chuva (5m^3) no Sri Lanka.
Fonte: ARIYANANDA, 2007.

FIGURA 4.5: Cisterna para armazenamento de água de chuva (2m^3) na Tailândia.
Fonte: IRCSA, 2011.

FIGURA 4.6: Cisterna para armazenamento de água de chuva (10m^3) em Uganda.
Fonte: HARTUNG, 2006.

Nesse panorama, a experiência brasileira não se desenvolve isoladamente, mas em um contexto de diversificadas tecnologias sendo adotadas em todo o mundo. Conforme abordado no capítulo introdutório da presente tese, do ponto de vista das pesquisas internacionais que analisam estas experiências, observa-se uma tendência de investigar os programas de aproveitamento de água de chuva a partir de três temáticas principais de estudo: 1) pesquisas que abordam modelos físicos (dimensionamento, materiais, componentes); 2) avaliação de qualidade de água e impacto na saúde; 3) análises de potencial de aproveitamento de água de chuva. Ademais dessa categorização, pode-se também observar diferenças em relação a trabalhos que se dedicam à análise do aproveitamento da água de chuva em meios rurais e urbanos e em países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Nas áreas rurais, a água de chuva é geralmente utilizada para suprir as necessidades básicas, incluindo o consumo humano, ao passo que nas zonas urbanas este modelo de captação de água é, geralmente, utilizado como fonte suplementar e como mecanismos para atenuação de picos de cheia. Além das diferenças entre a utilização da água de chuva em áreas rurais e urbanas, também são identificadas diferenças entre as perspectivas de utilização dos sistemas nos países desenvolvidos, principalmente quando se tratam de áreas urbanas, e as experiências dos países em desenvolvimento.

Nas áreas urbanas, diversos estudos relacionados à captação de água de chuva concentram-se em estimar a economia potencial de água distribuída por rede, que pode ser proporcionada por essa tecnologia (MIKKELSEN *et al.*, 1999; FEWKES, 1998, 1999; VILLAREAL e DIXON, 2005). Coombes *et al.* (2002) demonstraram que, em uma região da Austrália com 450.000 pessoas, a construção de sistemas de captação de águas pluviais poderia retardar por 34 anos a construção de grandes infraestruturas hidráulicas. Também são destacados na literatura internacional os efeitos da captação de águas pluviais no controle de inundação, na diminuição da erosão e no controle da contaminação difusa (VAES e BERLAMONT, 1999; CHANG, MCBROOM e SCOTT-BEASLEY, 2004). Nesse contexto, os projetos de captação e armazenamento de água de chuva nas áreas urbanas são orientados, de uma maneira geral, pelo conceito de gestão racional da água nas cidades a fim de evitar a utilização de água potável para fins menos nobres, como irrigação de parques e jardins, descarga de vasos sanitários e limpeza doméstica.

Em contraposição, nas áreas rurais, espaços nos quais a ocupação populacional ocorre de forma mais dispersa, a captação de água de chuva e seu posterior armazenamento em cisternas tem sido crescentemente a alternativa adotada para ampliar o acesso da população à água potável por meio de um sistema individual de abastecimento. Nesses espaços, o aproveitamento de água de chuva é considerado uma alternativa promissora para promoção do acesso à água. No Brasil, a maior experiência em captar e armazenar água de chuva vem se materializando, após o ano de 1999, nas áreas rurais do semiárido e se desenvolve no intuito de ampliar o acesso da população local, em situação de vulnerabilidade social, econômica e hídrica, a um volume de água suficiente para beber, cozinhar e escovar os dentes. O P1MC, conforme denominação dada pelas organizações idealizadoras é uma experiência que tem especificidades em relação aos programa de outros países tendo em vista que foi concebido pela sociedade civil e, posteriormente, ascendeu à agenda pública. Com o apoio do governo federal foi possível ampliar o número de famílias alcançadas pelo Programa o que faz da experiência brasileira uma das maiores do mundo em aproveitamento de água de chuva para consumo humano.

Sturm *et al.* (2009), que abordam a experiência da Namíbia, ainda que observem a incipiência e pontualidade[57] desse tipo de programa de promoção de acesso a água nesse país, apresentam uma reflexão sobre as diferenças observadas nos sistemas construídos em países em desenvolvimento e desenvolvidos. Nesse sentido, os autores observam que, nos países em desenvolvimento, cada sistema de captação de água de chuva consiste em uma superfície de captação (por exemplo, superfícies de telhados ou uma superfície de chão cimentado), sistemas de transporte de água da chuva a partir da captação (por exemplo, canais ou drenos de superfície) e os tanques de armazenamento. Em contraste, o estado da arte alcançado pelos países desenvolvidos já permite a construção de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva que contam com controles automáticos de desvio de água da primeira chuva, filtros e válvulas para impedir o retorno do fluxo de água. Além das diferenças em termos tecnológicos, ainda são constatadas distinções em relação ao tipo de material, nível de tecnologia aplicado, bem como a utilização da água da chuva (STURM *et al.*, 2009).

[57] A experiência de captação de água de chuva mais relevante da Namíbia é representada pela construção, pela UNICEF, de 40 cisternas de captação de água de chuva com capacidade de armazenamento de 5 m^3 em escolas da região norte do país (STURM *et al.*, 2009).

Ao se situar o P1MC no contexto das experiências internacionais, conclui-se que, assim como os países africanos e asiáticos, o programa brasileiro não incorporou os avanços já observados em países como Nova Zelândia e Austrália, que utilizam uma base tecnológica mais avançada para construção de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, o que, entre outros, tem o potencial de proporcionar a manutenção da qualidade da água com consequente redução dos riscos à saúde associados ao seu consumo.

Observa-se também que ainda que seja ampla a abordagem temática dos estudos que investigam o aproveitamento de água de chuva em todo o mundo, pode-se afirmar que, embora apresentem limites e desafios para os programas, existe um consenso e uma análise positiva das iniciativas, sendo que os programas têm sido considerados boas alternativas e com grande potencial para ampliação do acesso à água de forma compatível com os limites e especificidades ambientais e as realidades sociais e econômicas das populações beneficiadas. Nesse contexto, observa-se que existem críticas, mas críticas construtivas que não desconstroem as alternativas o que fortalece os programas de aproveitamento de água de chuva em todo mundo. Quadro possivelmente distinto caso as pesquisas acadêmicas estivessem indicando grandes falhas ou limitações intransponíveis.

4.2.2 Entre a incoerência e a disputa: nas imprecisões das Sustentabilidades

Em 1999, durante a Terceira Sessão da Conferência das Partes das Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação (COP 3), momento no qual os movimentos sociais com atuação no Semiárido Brasileiro fundam a ASA, é também divulgada a *Declaração do Semiárido Brasileiro*. O documento, apresentado no Anexo 2, simboliza um manifesto da constituição da ASA e apresenta um conjunto de propostas baseadas nas premissas da convivência com o semiárido por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da quebra do monopólio de acesso à água, à terra e aos outros meios de produção. Para Galindo (2003), a convivência com o semiárido insere-se no campo político como projeto antagônico ao que historicamente tem orientado a vida na região semiárida, o de combate à seca, que por sua vez, se sustenta na manutenção da dependência dos atores sociais. Galindo (2003), tomando como referência o trabalho da ASA no estado de Pernambuco, assinala que as organizações

filiadas à ASA com atuação no estado assumiram a perspectiva da convivência e desenvolvem ações que consideram a complexidade da vida e do trabalho no semiárido[58].

De acordo com Silva, R. (2006), do ponto de vista da dimensão econômica, a convivência com o semiárido é a capacidade de aproveitamento sustentável das potencialidades naturais e culturais, em atividades produtivas, apropriadas ao meio ambiente, e representa uma mudança paradigmática, uma vez que superaria a orientação de combate à seca e a seus efeitos. Ao discutir o processo de transição paradigmática, Silva, R. (2006) ressalta que as proposições da convivência com o semiárido são articuladas com uma dimensão política e um projeto social mais amplo, aproximando-se substancialmente do desenvolvimento sustentável, um paradigma em construção, que propõe a harmonização entre a justiça social, a prudência ecológica, a eficiência econômica e a cidadania política. Nesse contexto, a convivência com o semiárido tem sido entendida como perspectiva que se alinha às elaborações em torno do conceito de desenvolvimento sustentável e da noção, a ele relacionado, de sustentabilidade[59].

As discussões que levam ao desenvolvimento da noção de sustentabilidade[60] como referencial orientador para compreensão do mundo e para proposição de alternativas para atuação na realidade se propagaram, notadamente, a partir dos anos 1970, junto aos debates que se difundem após a Conferência das Nações Unidas Sobre o Ambiente Humano[61], realizada em Estocolmo no ano de 1972, e que têm como foco a crise ambiental decorrente do modelo de desenvolvimento predominante.

Embora não seja objetivo deste texto aprofundar a discussão em torno do conceito de desenvolvimento sustentável e sobre a noção, a ele relacionado, de sustentabilidade, importante ressaltar, conforme observa Costa (1998), que poucos conceitos têm sido

---

[58] Estas considerações têm como referência dissertação de autoria de Galindo (2003). O marco empírico da autora é composto por 15 entrevistas semiestruturadas realizadas junto a pessoas ligadas a organizações da sociedade civil filiadas à ASA, em Pernambuco. A autora ainda afirma que os técnicos empenhados no trabalho da ASA são como militantes, já que se identificam com a causa da convivência com o semiárido e circunscrevem suas atuações mais claramente no campo político que no técnico (GALINDO, 2003).

[59] Um dos primeiros registros do termo aparece no documento chamado World Conservation Strategy, publicado em 1980 pelas organizações IUCN (International Union for Conservation of Nature) e WWF (World Wildlife Fund), sob o patrocínio das Nações Unidas. Contudo, populariza-se com a publicação do relatório Nosso Comum, em 1987, consolidando-se com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992 (ZHOURI, LASCHEFSKI e PEREIRA, 2005).

[60] Parte significativa desta discussão baseia-se em trabalho desenvolvido anteriormente e publicado em Heller e Gomes (2011) que apresentam, entre outros, uma revisão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e da noção de sustentabilidade e suas interfaces com a área de saneamento básico.

recentemente tão utilizados e debatidos como o de desenvolvimento sustentável, razão pela qual lhe falta precisão e conteúdo, cabendo as mais variadas definições.

Para Banerjee (2003), o desenvolvimento sustentável é um conceito orientado pelo pensamento colonial[62], o que tem resultado em perda de poder de decisão da maior parte da população mundial, em especial, das populações das áreas rurais dos países de terceiro mundo. Segundo Jacobi (2005), o "desenvolvimento sustentável" tem se convertido num conceito plural: não apenas existem diferentes concepções do desenvolvimento em jogo, mas também o que se entende por sustentabilidade.

Para Zhouri, Laschefski e Pereira (2005), no corrente debate sobre sustentabilidade, a ideia de uma conciliação entre os “interesses” econômicos, ecológicos e sociais ocupa papel chave, prevalecendo a crença de que os conflitos entre os diferentes segmentos da sociedade possam ser resolvidos por meio da “gestão” do diálogo entre os atores, com a finalidade de se alcançar um “consenso”. Os mesmo autores complementam que uma reflexão crítica acerca das concepções vigentes de desenvolvimento sustentável implica considerar a existência de distintas formas de se conceber e interagir com o meio ambiente, levando-nos a reconhecer os múltiplos projetos de sociedade que, não raro, acionam diversas matrizes de sustentabilidade e esbarram nas reais assimetrias de poder impressas nas dinâmicas sociais e políticas.

Leroy *et al.* (2002) corroboram a reflexão crítica relativa à apropriação do conceito de desenvolvimento sustentável por uma minoria que tem logrado impor sua vontade ao conjunto da humanidade. No entanto, para os autores, outros segmentos da sociedade podem se recusar a acatar as vontades dessa minoria, criticando os valores impostos e vislumbrando outra forma de futuro. Nesse contexto, a sustentabilidade sai do campo estritamente econômico e pode ser entendida como processo pelo qual as sociedades administram suas condições materiais,

[61] A Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, ou Conferência de Estocolmo, é considerada um marco para inserção, no cenário internacional, da temática ambiental nas discussões sobre o modelo de desenvolvimento.

[62] Essa interpretação do conceito de desenvolvimento sustentável é corroborada por Mies e Shiva (1993). As autoras supracitadas descrevem três fases da colonização. Em uma primeira etapa, a colonização é justificada como um processo pelo qual o homem branco age segundo a necessidade de “civilizar” os outros povos. Em uma segunda etapa, a colonização justifica-se pela necessidade da promoção de desenvolvimento através da atuação do homem branco nos países de terceiro mundo. Neste momento, nos encontramos na terceira etapa, período no qual a colonização é justificada pela necessidade de salvação do meio ambiente dos países pobres. As autoras questionam estas justificativas e ainda observam que, a despeito das “boas intenções”, todas as fases de colonização caracterizaram-se pela supressão de comunidades locais, de seus recursos e de seus direitos.

redefinindo os princípios éticos e sociopolíticos que orientam a distribuição de seus recursos ambientais (LEROY *et al*., 2002).

A análise de Silva, R. (2006) sugere que o trabalho da ASA e o P1MC inserem-se na perspectiva do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade de acordo com o discutido por Leroy *et al.* (2002), já que, de acordo com o autor, a visibilidade e a expressão pública da proposta e das práticas de convivência com o semiárido estão sendo conduzidas por novos sujeitos políticos que buscam ampliar os espaços públicos decisórios, de formulação e controle social nas políticas públicas de desenvolvimento regional. O autor ainda complementa que a Articulação no Semiárido Brasileiro expressa a aglutinação desses sujeitos que assumem, atualmente, o protagonismo na defesa de uma política alternativa de desenvolvimento para o semiárido, contrapondo-se a velhas e decadentes oligarquias sertanejas, às forças empresariais que reproduzem a exploração socioambiental da região e ao tecnicismo burocrático do Estado (SILVA, R., 2006).

Uma situação emblemática, que evidencia a incorporação ao P1MC da dimensão ambiental ao mesmo tempo em que confirma que o enfrentamento da problemática ambiental não é prioridade para o governo brasileiro, é discutida por Dias (2004). A autora, que estuda o P1MC no estado do Ceará, relata que em entrevista realizada com um assessor de uma ONG ligada à ASA, o entrevistado informa que durante a 4ª Conferência Mundial de Desertificação, o único programa apresentado pelo governo brasileiro foi o P1MC, uma iniciativa gerada a partir da mobilização da sociedade civil. Para o entrevistado, o P1MC não tem a pretensão de achar que a desertificação será resolvida com as cisternas. Para tanto, seria necessário um amplo programa de recuperação dos recursos hídricos no semiárido, sob a pena de a região continuar caminhando celeremente para processos irreversíveis.

Outro ponto que coloca o P1MC como um projeto coerente com as mudanças de paradigma proporcionadas pelas discussões que envolvem o conceito de desenvolvimento sustentável consiste em que o programa baseia-se na captação e armazenamento de água de chuva. Segundo o Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (United Nations Human Settlements Programme – UN-HABITAT), que apresenta estudo que aborda a captação de água de chuva para fins de promoção do acesso à água (UN-HABITAT, 2005), a partir dos anos 1980, várias iniciativas populares apoiadas pelos governos locais em parceria com as agências internacionais de cooperação promoveram a implementação de tecnologias

de captação de águas pluviais. Para a agência, esta foi uma resposta à crescente viabilidade técnica da utilização de sistemas de captação de água de chuva nos telhados dos domicílios, como também foi motivada por uma mudança de paradigma em relação às atitudes globais com o meio ambiente e a crescente percepção da necessidade de uma utilização sustentável da água.

4.2.3 Que papel jogam as Agências Internacionais?

Quanto aos impactos ocasionados pelos processos de terceiro nível, naquilo que se refere ao fortalecimento do discurso do desenvolvimento sustentável e a aprovação de práticas pautadas na perspectiva da sustentabilidade, observa-se que as diretrizes da ASA e a proposta e modelo de execução do P1MC têm recebido, no Plano internacional, importante aprovação, o que se concretiza por meio de premiações e realização de parcerias. Dentre as premiações, destacam-se o Prêmio Sementes 2009[63], Promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU), através do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), e o Prêmio Objetivos do Desenvolvimento do Milênio – ODM[64] Brasil em 2005, ambos com inserção internacional. Em relação às parcerias internacionais observa-se a concretização de parcerias entre a ASA e agências internacionais de cooperação tais com a *Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrolo*, que tem financiado a construção de cisternas.

Diferentemente dos processos de terceiro nível, que influenciaram diretamente as mudanças de cultivos na região de El Bajío, no México, conforme discutido por García (1984) e García *et al.* (1998a), ou dos fatores que influenciaram a produção agrícola na Argentina (BECERRA, BELDATTI e PEDACE, 1997), no caso do aproveitamento de água de chuva no Brasil, a interferência internacional ocorre de forma mais difusa. Este quadro já era esperado dada a especificidade temática.

---

[63] O Prêmio Sementes é concedido a projetos desenvolvidos em parceria entre ONGs, comunidades e governos, na área de sustentabilidade em países em desenvolvimento. O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA), ficou entre os 20 selecionados, de um total de 1.100 projetos inscritos em todo o mundo (ASA, 2011a).

[64] O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) da Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA) venceu o Prêmio ODM 2005, na categoria organizações. Foram inscritas 920 práticas, dos quais 27 foram contempladas. A seleção dos vencedores foi feita por especialistas, sob coordenação do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (ASA, 2011a). Embora se trate de uma premiação de práticas desenvolvidas no Brasil e avaliadas por brasileiros destaca-se sua importância no plano internacional uma vez que os Objetivos do Desenvolvimento do Milênio foram definidos pela ONU.

Nesse contexto, observa-se que para explicar os aspectos centrais que determinaram a crise alimentar na região de El Bajío, México, entre as décadas de 1960 e 1970, García (1984) e García *et al.* (1998a), indicam que a política internacional de crédito e a demanda por produtos específicos interferiram diretamente no processo. No caso da Argentina, Becerra, Beldatti e Pedace (1997) destacam que ocorreu uma interação entre tecnologias produtivas e mudanças no subsistema econômico o que, do ponto de vista dos processos internacionais, foi determinada pela Segunda Guerra Mundial, pelo bloqueio de os EUA à Argentina (1942-1949) e, após 1950, pelos empréstimos dos EUA para maquinaria e pelo fato dos EUA e Canadá destinarem suas colheitas ao mercado mundial. Desse modo, no caso do SBAAC, a influência dos processos internacionais, especialmente naquilo que envolve o discurso da sustentabilidade e as premiações recebidas, se materializa de forma menos evidente. Nesse sentido, observa-se que os processos internacionais observados apresentam-se como ferramentas midiáticas e de divulgação da alternativa, como também de legitimação para os defensores do Programa frente a governos, financiadores e sociedade.

4.3 As condições de contorno: Plano Nacional

No Plano Nacional, foram estabelecidos cinco processos que, a partir da análise, destacaram-se na definição das interações e processos observados no Nível de Análise I e que se materializaram na escala local. São eles: 1) Fracasso de Políticas Anteriores; 2) Fortalecimento dos Movimentos Sociais; 3) Criação da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA); 4) As ações do Estado Brasileiro; e a 5) Pesquisa e Conhecimento produzidos em solo nacional. Cada um desses aspectos é discutido a seguir.

4.3.1 Breve relato da trajetória histórica das políticas públicas voltadas ao enfrentamento da problemática da escassez de água no semiárido brasileiro

Embora o P1MC se alinhe à perspectiva da sustentabilidade e vá ao encontro das experiências internacionais de captação de água de chuva que têm sido promovidas em diversos países, e esses tenham sido aspectos importantes para o fortalecimento do Programa, uma análise mais abrangente possibilita a constatação de que o Programa de aproveitamento de água de chuva se consolida também a partir da influência de processos que tomam forma no âmbito nacional. Nesse sentido, para o entendimento da especificidade do P1MC, faz-se relevante uma reflexão

que considere o histórico e as características das políticas públicas voltadas ao suprimento de água já implementadas na região Semiárida brasileira.

Importante observar que, entre as características físicas mais marcantes da região semiárida, com impactos significativos para as políticas voltadas ao abastecimento de água, está a ocorrência periódica de secas. A seca, segundo definido pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), pode ser constatada em períodos caracterizados pela ausência, escassez, alta variabilidade espacial e temporal das chuvas (SUDENE, 2011).

Já para García (1981), a seca refere-se à percepção social de deficiência de água com referência a condições normais. Um dos entrevistados, que é presidente de Sindicato dos Trabalhadores Rurais e pequeno produtor rural, descreve a variação pluviométrica em um município do semiárido do estado de Minas Gerais:

Ges 16 *Comercinho é uma cidade que esse índice é muito instável. Só de exemplo, que eu acompanho esses índices desde 94, em 2006, nós tivemos um índice pluviométrico de mil e duzentos e oitenta e alguns milímetros e, em 2007, nós tivemos 630, então há essa instabilidade nessa questão da chuva e aí.*

A região semiárida é, com frequência, afetada por crises climáticas. Conforme observado por Gomes (2001), de acordo com registros respaldados por 300 anos de história, eventos de secas ocorrem a cada dois anos e meio, o que representa 85 anos de secas no Nordeste[65]. Embora a problemática da seca, principalmente naquilo que concerne aos seus impactos no Semiárido Nordestino, tenha sido objeto de análise de importantes intelectuais, artistas, escritores e políticos brasileiros e as críticas, reflexões e propostas representem uma rica fonte de informações, ideias e olhares, a precariedade social, econômica e das relações políticas ainda persiste e se exacerba nos períodos secos, o que denuncia o fracasso das políticas públicas já implementadas na região.

[65] Gomes (2001, pag. 76) ressalta que um fator complicador em relação à análise dos períodos de secas refere-se ao fato de poder haver seca em uma parte da região semiárida enquanto em outras não. Nesse sentido, ao apresentar essa média histórica de eventos de seca, o objetivo é mostrar que a seca é um evento comum e frequente na região dos sertões.

Na análise das políticas públicas implantadas no semiárido, importante contribuição é apresentada por Silva, R. (2006), que realizou um estudo sobre um conjunto de autores e obras[66], que apresentam em comum a formulação de críticas sobre as concepções hegemônicas e os processos políticos que orientam a intervenção governamental na realidade do Semiárido Brasileiro. As análises do autor também compreendem as proposições desse "pensamento crítico" naquilo que se refere às intenções políticas de transformação da realidade. Para Silva, R. (2006) as práticas governamentais na região semiárida revelam quatro tipos de intervenção: as práticas de assistência emergencial aos flagelados; as ações de combate à seca e seus efeitos; as políticas voltadas à modernização[67] da base econômica regional, e as práticas alternativas de convivência com o semiárido.

No tocante às políticas públicas voltadas à superação da escassez hídrica e orientadas pelas três primeiras categorias propostas por Silva, R. (2006) - assistência emergencial, combate à seca e modernização conservadora - observa-se que os escopos, em termos temporais, podem ser classificados como de natureza duradoura ou emergencial, conforme propõem Araújo,

[66] De acordo com Silva, R. (2006, pag. 87), a linha crítica de pensamento sobre o semiárido começa a se desenvolver na década de 1930 e tem como principais características uma visão complexa da questão regional e das suas problemáticas, um posicionamento reflexivo e questionador em relação às práticas governamentais, uma postura crítica sobre as estruturas socioeconômicas seculares que reproduzem o subdesenvolvimento, a dominação e a situação de miséria e uma atitude propositiva de alternativas para o desenvolvimento regional. O autor analisa as obras do filósofo Djacir de Menezes, do médico e político Josué de Castro, do agrônomo José Guimarães Duque e do economista Celso Furtado. Djacir de Menezes é autor de uma vasta obra literária produzida entre as décadas de 1930-1960 que aborda a presença conflituosa dos coronéis sem patente, do fanatismo religioso, da reação violenta do cangaço e da liderança política e religiosa do Padre Cícero Romão Batista (SILVA, R., 2006a, pag. 90). Já Josué de Castro foi um estudioso do problema da fome no Brasil e no mundo. Para Josué de Castro, a explicação das causas da fome devem ser buscadas nos sistemas socioeconômicos, pois o que está na origem do problema da fome é a concentração de renda e da estrutura fundiária, a expropriação dos trabalhadores e a utilização da terra para uma agricultura de exportação, em detrimento da produção interna de alimento (SILVA, R., 2006; CASTRO, 2001). Em relação aos estudos do agrônomo José Guimarães Duque, observa-se que sua principal contribuição recai sobre seus estudos e mapeamentos edafoclimáticos que destacam a complexidade do semiárido e as formas de adaptação ao ambiente, trabalhos orientados à formulação de recomendações para o aproveitamento econômico sustentável dos recursos naturais (SILVA, R., 2006, pag. 103). Celso Furtado, por seu turno, é uma das referências mundiais na análise das questões do subdesenvolvimento na América Latina. Idealizou e contribuiu fortemente para a criação da SUDENE sendo seu superintendente no período dos governos de Juscelino Kubistchek, Jânio Quadros e João Goulart, tendo sido exilado em 1964, após o golpe militar no Brasil. Na sua base de pensamento, devem ser consideradas a historicidade e a visão estrutural para entender a realidade socioeconômica. Em relação ao Nordeste sua ação política e intelectual pauta-se na exposição das desigualdades regionais que determinam o subdesenvolvimento e a concessão de privilégios para a região centro-sul do Brasil, na denúncia da precariedade das relações sociais no nordeste pautadas na dominação política, econômica e social dos sertanejos e sertanejas por um elite latifundiária e na luta contra a concentração de terra e pela reforma agrária na região (Silva, 2006a; Furtado, 1989; 1998).

[67] O autor destaca o caráter conservador das políticas de modernização econômica, em especial daquelas elaboradas durante o regime militar e que ainda influenciam as intervenções governamentais. De acordo com Silva, R. (2006, pag. 269), as políticas se submeteram aos interesses das oligarquias locais, representadas pelos grandes pecuaristas, e, sobretudo, aos interesses dos grupos empresariais, que passam a investir nos polos agropecuários da região sob a orientação técnica e autoritária do Estado.

Ribeiro e Reis (2010). Entre as ações duradouras, ganham destaque a perfuração de poços e a construção de açudes e barragens. Ações emergenciais são associadas ao fornecimento de água para a população em situação muito crítica, por meio de caminhões-pipa, frentes de trabalho e distribuição de alimentos. Silva, R. (2007) ainda complementa que essas iniciativas, sejam elas de caráter duradouro ou emergencial, têm sido pautadas por uma visão reducionista e fragmentada das soluções tecnológicas e pelo utilitarismo economicista da ampliação do acesso à água em um contexto de combate à seca e seus efeitos com vistas ao progresso. As bases desses projetos privilegiam a dimensão física, desconectada dos aspectos sociais e econômicos.

Em relação aos problemas decorrentes da indisponibilidade de água, autores tais como Villa (2001) e Passador e Passador (2009) ressaltam que a dimensão física não constitui o cerne da questão. Para esses autores, o problema da escassez de água no semiárido decorre da apropriação indevida das transferências governamentais por elites locais e da má distribuição ou concentração espacial da água acumulada. Villa (2001) observa que o acesso à água potável no semiárido brasileiro sempre esteve sob o controle das classes dirigentes locais e de seus interesses políticos e que tais setores estão acostumados a domesticar a população pela sede. Já para Furtado (1998), a pobreza resulta muito mais da forma de exploração da terra e das relações de produção, do que do impacto da seca, sendo um problema muito mais social que natural.

A desvalorização e desconsideração dos aspectos culturais, políticos e sociais que determinam os problemas relacionados à escassez de água no semiárido brasileiro também está presente e reflete-se no caráter técnico dos órgãos oficiais criados e legitima a ideia de que a precariedade das condições de vida no semiárido decorre apenas de aspectos de ordem física. Os órgãos oficiais desenvolveram uma engenharia de combate à seca que não tem logrado êxito no emprego de recursos governamentais em favor da população sertaneja. Para Passador e Passador (2009), a intervenção do Estado na região Nordeste foi sempre marcada pela centralização e fragmentação das ações, e se concretizava com a criação de órgãos nacionais para o combate à seca, os quais se transformavam em objeto de disputas políticas entre os diversos segmentos da elite rural. Os mesmos autores complementam que a ação desenvolvida por esses órgãos limitava-se à construção de grandes açudes públicos, perenizando grandes extensões de rios, sobretudo a construção de milhares de pequenos e médios açudes dentro de

propriedades privadas, de forma a assegurar água para a produção agropecuária e o funcionamento de agroindústrias.

Entre os órgãos oficiais criados no decorrer do século XX, na busca por promover o desenvolvimento da região semiárida e socorrer as populações flageladas pelas cíclicas secas que assolam a região, destacam-se os trabalhos do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, que se constitui na mais antiga instituição federal com atuação no Nordeste, criado em 1909. O DNOCS recebeu ainda, em 1919, o nome de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas - IFOCS antes de assumir sua denominação atual, que lhe foi conferida em 1945, vindo a ser transformado em autarquia federal, em 1963 (DNOCS, 2011). A construção de açudes e a perfuração de poços nuclearam as ações realizadas pelo DNOCS e consumiram a maior parte dos recursos públicos direcionados ao órgão. No entanto, conforme o relato de Veiga (2000) citado por Silva, R. (2007), do total de 86 bilhões de metros cúbicos de água acumulada no Nordeste, 56 bilhões pertenciam ao setor elétrico. Dos 30 bilhões restantes, 18 bilhões encontram-se em barragens, sendo 309 açudes públicos e 622 açudes em cooperação com particulares, subsidiados com recursos da União. Esse quadro evidencia a apropriação privada dos benefícios decorrentes dos investimentos públicos. Se em relação aos açudes constata-se uma apropriação privada, em relação aos poços, estima-se que 35% dos 60.000 poços perfurados no embasamento cristalino nordestino[68] estejam secos, obstruídos ou com teores salinos inadequados ao consumo humano (SUASSUNA, 2002). Os grandes reservatórios construídos pelos órgãos públicos na perspectiva do combate à seca ainda exacerbam os problemas decorrentes da concentração de terra uma vez que construídos e cercados também promovem a concentração da água.

4.3.1.1 Quadro atual do acesso à água no rural semiárido

Se no semiárido em geral as iniciativas ainda não lograram superar as demandas da população por água e por melhores condições de vida, no meio rural a situação é ainda mais precária, uma vez que a fragilidade e as limitações das políticas de abastecimento de água nesses espaços são identificadas em todo o território nacional.

---

[68] Em termos geológicos, o Nordeste é constituído por dois tipos estruturais: o embasamento cristalino, representado por 70% da região semiárida, e as bacias sedimentares. No embasamento cristalino, os solos geralmente são rasos (cerca de 0,60m), apresentando baixa capacidade de infiltração, alto escoamento superficial e reduzida drenagem natural (SUASSUNA, 2002). Para Rebouças (1997), a solução hídrica no domínio de rochas cristalinas deverá ter por base o uso eficiente dos açudes. As águas subterrâneas desse contexto têm alcance complementar limitado por ficarem restritas às zonas de fraturas e manchas aluviais.

Um esforço de pensar o rural brasileiro na perspectiva do saneamento básico foi apresentado por Teixeira (2011), que, no âmbito das atividades da elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)[69], elaborou o Caderno Temático que versa sobre o saneamento rural no Brasil. O autor descreve o universo de povos e populações[70] que, carentes de serviços de saneamento básico, colocam desafios para as políticas públicas do Estado, clamam por direitos, por justiça social e por um desenvolvimento sustentável solidário e emancipatório. Para Teixeira (2011), a desigualdade social e pobreza na área rural mantêm estreita relação com a ausência de acesso ao saneamento básico, sobretudo ao abastecimento de água potável. Teixeira (2011) assim descreve a apropriação da água no rural brasileiro:

> Assim como a histórica concentração de terra, tem havido também um expressivo crescimento da concentração e apropriação da água, por meio dos empreendimentos econômicos, industriais e agropecuários. Os empreendimentos hidrelétricos, muitos deles privatizados e sob patrocínio das políticas governamentais, têm provocado a apropriação das águas dos grandes lagos ou represas. Situação idêntica vem sendo desenhada com relação às águas subterrâneas, pela produção, principalmente pela irrigação na agricultura voltada para monocultura de exportação (TEIXEIRA, 2011, p. 221).

A característica mais marcante do cenário relativo à acumulação de água no Brasil rural consiste na apropriação privada dos benefícios decorrentes dos investimentos públicos, o que evidencia a fragilidade das políticas que visam à regularização da oferta de água. Do ponto de vista macro político, esse parece ser o aspecto mais marcante na interface entre disponibilidade de água e abastecimento humano em áreas rurais. Ao se focalizar na área de saneamento básico observa-se que não existem movimentos no sentido de superar esse quadro. Do ponto de vista do arranjo institucional e legal, inexiste um marco legal que ordene o abastecimento de água nas áreas rurais. Não há também regras que estabeleçam as

---

[69] A elaboração do PLANSAB é uma iniciativa da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades e constituirá o eixo central para política federal de saneamento básico no Brasil (BRASIL, 2011). O plano é resultado de um processo planejado em três etapas: i) a formulação do Pacto pelo Saneamento; ii) a elaboração do Panorama do Saneamento Básico no Brasil e iii) a "Consulta Pública; Para elaboração do Panorama, composto por sete volumes, foram selecionadas, por meio de chamada pública, a Universidade Federal de Minas Gerais, a Universidade Federal da Bahia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro. Entre os volumes do Panorama a produção de Cadernos Temáticos, em número de 13, os Cadernos Temáticos buscam o aprofundamento conceitual em assuntos de relevante interesse para as definições do PLANSAB (HELLER e GOMES, 2011).

[70] Entre estes povos e populações o autor ressalta as famílias trabalhadoras sem terra, os povos da floresta, populações tradicionais, ribeirinhos, indígenas e quilombolas e ainda um número expressivo de vilas e também cidades com população de 2 mil até 50 mil habitantes, que mantêm uma reciprocidade e continuidade nas relações com os espaços rurais (TEXEIRA, 2011).

atribuições dos entes federados na promoção de acesso à água nas áreas rurais, inexiste monitorização e fiscalização da qualidade do acesso aos serviços e não há estabelecimento de responsabilidade em relação à prestação dos serviços. É nesse vazio político e institucional que se fortalecem o P1MC e o trabalho da ASA, não como a melhor política em um conjunto de alternativas, mas como a única alternativa que, em sua essência e idealização, incorpora os dramas da população do semiárido e se compromete com a transformação da vida no rural semiárido a partir da regularização do abastecimento de água. O fato de ser um programa idealizado pela sociedade civil, que se apropria de uma tecnologia popular identificada por meio dos trabalhos realizados junto às comunidades que resistem a esse processo de espoliação em si, evidencia a singularidade do P1MC e do trabalho das organizações que o idealizaram. Em decorrência do entendimento de que o P1MC tem sua origem nessa interlocução entre organizações da sociedade e famílias sertanejas que se unem com o objetivo de melhorar as precárias condições de vida no sertão semiárido, que se fez um esforço para compreender quem são e que concepções orientaram a atuação dessas organizações. Esta é a temática da próxima seção.

4.3.2 Processos que marcam os movimentos sociais no Semiárido Brasileiro

Assis (2009)[71] ressalta que o termo sociedade civil é utilizado sem uma reflexão aprofundada sobre seu significado histórico e analítico. Para esse autor, ao longo do tempo, múltiplas interpretações foram conferidas à categoria sociedade civil sendo que, na ausência de um recorte cuidadoso, o conceito de sociedade civil pode envolver todas as instituições e movimentos que não são o Estado, retirando-lhe qualquer sentido específico.

Embora se reconheçam as múltiplas reflexões já realizadas em torno do conceito de sociedade civil[72], no presente trabalho a utilização do conceito se faz à luz da divisão proposta por Cohen e Arato (2000). Para esses autores, a sociedade civil se diferencia da sociedade política

---

[71] Na pesquisa desenvolvida por Assis (2009), foram analisados aspectos da sociedade civil, do Estado e das Políticas Públicas a partir de reflexões referentes ao Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Estado de Minas Gerais. O arcabouço empírico utilizado pelo autor consta da realização de entrevistas semiestruturadas com agentes públicos (8 entrevistas) e pessoas ligadas ao P1MC no estado de Minas Gerais (31 entrevistas). O marco empírico ainda conta com observações conduzidas durante reuniões da ASA e análise de documentos. Em relação à perspectiva teórica, o autor analisa o processo de legitimação do P1MC como política pública à luz da teoria da "Formação da Agenda" (Agenda Setting). Para o autor, em experiências como o P1MC as organizações da sociedade civil tem tentado contribuir não só para as transformações nas políticas públicas, mas também para transformações no próprio Estado (ASSIS, 2009).

[72] Cohen e Arato (2000) analisam as mudanças conceituais do termo sociedade civil desde as proposições de Aristóteles até as elaborações de Marx e Engels. Para esses autores, a dualidade Estado/sociedade foi o pano de fundo para as discussões do conceito.

(formada pelos partidos, instâncias e representantes políticos), da sociedade econômica (formada pelas empresas) e da sociedade em geral (a esfera da vida onde se encontram as famílias, as relações sociais, etc). Interpretado sob essa ótica, o próprio termo “sociedade civil organizada”, hoje amplamente utilizado, pode soar como um pleonasmo, visto que a formação de uma sociedade civil está vinculada à existência de iniciativas que se originam do mundo da vida (marcado pelas relações sociais e pela ação comunicativa), mas diferenciam-se dele justamente por seu caráter organizado.

O meio rural brasileiro, em especial, o sertão nordestino, apresenta um histórico de importantes tentativas de organização da sociedade. Carvalho (2002) observa que, com as Ligas Camponesas, movimento que começou no Nordeste em 1955, pela primeira vez na história do país, excetuando-se as revoltas camponesas do século XIX, os trabalhadores rurais, posseiros e pequenos proprietários entraram na política nacional com voz própria. Para Furtado (1989), as Ligas representavam uma tentativa de organização dos trabalhadores agrícolas e devem ser entendidas como elemento promotor de progresso social em uma região onde a polícia agia arbitrariamente, a serviço dos senhores de terras, que mantinham milícias paramilitares a fim de garantir a ordem social em um contexto de miséria e exploração dos trabalhadores. Também o jornalista Antônio Callado retratou a ação das Ligas Camponesas. Foi este jornalista que cunhou o termo “indústria da seca”, a partir de uma série de artigos publicados, em 1959, no Jornal Correio da Manhã, o mais influente da época (CALLADO, 1960).

Com o fortalecimento do sindicalismo rural a partir da promulgação do Estatuto do Trabalhador Rural[73], em 1963, as Ligas Camponesas foram relegadas a um segundo plano. Os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais ampliam seu poder, em 1971, com a universalização da previdência social e com a criação do Fundo de Assistência Rural (Funrural), que efetivamente incluía os trabalhadores rurais na previdência. Carvalho (2002) observa que os sindicatos tinham sobre as Ligas a enorme vantagem de poder contar com o apoio do governo e da grande máquina sindical e previdenciária. Para o mesmo autor, essa vinculação ao governo e ao exercício da burocracia da previdência reduziu, mas não destruiu o caráter mobilizador dos sindicatos. Importante ressaltar nesse sentido que as relações no campo sempre foram marcadas pela coerção e violência praticada pelos grupos de poder, em muitos

casos com a chancela do próprio Estado. No trecho a seguir, um dos gestores entrevistados, presidente de um sindicato de trabalhadores rurais do Norte de Minas, relata esse histórico de violência:

Gestor ASA UGL 23 *Eu lembro de um dia tava eu e o* [Pessoa X] *num conflito de terra aqui com Doutor Luciano Pereira, que era um médico de Belo Horizonte muito velhinho, tinha muita terra aqui, grilava terra de todo mundo e tinha um conflito lá e eles tinham matado um companheiro nosso e aí nós fomos depois que enterraram o rapaz, nós fomos tirar ele da cova depois pra fazer aquele negócio, exumação, aqueles trens todo lá e voltamos pra área, quando nós voltamos eles tinham acampado lá. Que naquele tempo até a polícia ia junto, né e tinha uns pistoleiros atrás de umas árvores dessa grossura e eu desci pra abrir uma cancela, aí o* [Pessoa X] *deu uma assobiada, eu olhei pra ele e ele só fez com o dedo assim e mostrou e eu vi o cara com a arma lá indicada pra nós, eu fechei a cancela, entrei dentro do carro e fui embora caladinho. Se a gente falasse alguma coisa, a gente tomava tiro, então a gente viu muito aquilo e foi várias vezes que a gente sofreu aquilo. Eu perdi meu pai nessa luta, perdi companheiros que a gente viu, soltava gente da cadeia, quase todo dia tinha que ir um advogado lá pra tirar trabalhador da cadeia, existia o carro de mudança que soltava aqui na rua e pegava na porta do sindicato e eu chegava de manhã pra trabalhar tava uma mudança na porta do sindicato.*

Segundo Pereira (2004), os sindicatos representam uma das formas próprias de organização do trabalhador rural. No entanto, embora tenham sido criados para cumprir objetivos referenciados na justiça social, na solidariedade e no direito, são, frequentemente, cooptados pelo Estado, desviando-se do papel que a história das lutas sociais lhes atribuiu. A autora ainda complementa que a anuência dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais à imposição do trabalho burocrático, especialmente o processo de concessão de aposentadorias, dificulta a mobilização política. Nessa perspectiva, constata-se que, ainda hoje, as lideranças sindicais rurais são desafiadas a buscar alternativas para autonomização das entidades nas relações que mantêm com o Estado.

Além do sindicalismo que, conforme discutido por Callado (1960), Furtado (1989), Carvalho (2002) e Pereira (2004), mobilizou o homem e a mulher simples do rural semiárido abrindo os

[73] Com o Estatuto do Trabalhador Rural pela primeira vez se estendia ao campo a legislação social e sindical. Com o Estatuto o processo de formação dos sindicatos rurais se tornou muito mais simples e desburocratizado. Nesse nova conjuntura o sindicalismo rural se espalhou com rapidez pelo país (CARVALHO, 2002).

espaços nos quais os mesmos puderam refletir sobre sua condição e contribuir e atuar na transformação de sua realidade, também à Igreja coube um importante papel na mobilização e formação das famílias rurais e na luta contra as injustiças sociais. Em relação ao papel da Igreja, é importante frisar a dualidade de sua ação e perspectiva ideológica. Se por um lado é constatada a presença e fortalecimento das Comunidades Eclesiais de Base (CEBs), por exemplo, por outro não raro são os indícios de associação da Igreja, em especial da Igreja Católica por sua força, aos poderosos. De acordo com Carvalho (2002), as Comunidades Eclesiais de Base (CEBs) surgem na Igreja Católica dentro da Teologia da Libertação, em torno de 1975. Em um novo espírito, a Igreja buscou aproximar-se do povo, sobretudo dos pobres, trabalhando com as populações marginalizadas do campo e da cidade. O trabalho das CEBs ligava-se diretamente às condições sociais desses grupos e era, ao mesmo tempo, um esforço de conscientização política. Carvalho (2002) ainda ressalta que as CEBs abandonaram as orientações da cúpula da Igreja Católica e buscaram o contato direto com a população. Também no semiárido do Estado de Minas Gerais observa-se a atuação das CEBs, conforme descrito por um entrevistado:

Gestor ASA UGM 30 *Aqui em Porteirinha foi feito um trabalho muito bom da CPT e da Pastoral da Igreja das Comunidades Eclesiais de Base, as CEBs. Então foi um trabalho muito forte e bom aqui em Porteirinha das CEBs e da CPT. E aí foi algumas companheiras que fazia parte comigo na questão da Pastoral da Juventude, aqui do nosso município, ocupou né, foi, foi convidado e fez parte da diretoria... ...As CEBs tem uma estratégia muito importante, é que é de pegar bíblia, as leituras bíblicas e comparar no dia a dia, na vida da gente, quais que são as ações. Não é você participar de uma igreja que diz só amém, então é uma fé, é somar a fé e a ação ao mesmo tempo.*

Com o Golpe Militar de 1964 a sociedade civil tem reprimidas todas as suas formas de organização. Os líderes mais militantes foram afastados, os sindicatos mais atuantes sofreram intervenção[74]. No entanto, para Carvalho (2002), ainda que os 21 anos de Ditadura Militar tenham refreado as tentativas de organização dos trabalhadores e trabalhadoras rurais, certamente não aniquilaram a mobilização social no campo. Como prova de que o espírito de resistência e luta de alguns setores da sociedade por uma situação mais justa e menos

[74] De acordo com o Grupo Tortura Nunca Mais (GTNM), entre os primeiros brasileiros mortos pelos militares está Albertino José de Oliveira, Presidente das Ligas Camponesas de Vitória do Santo Antão, em Pernambuco, morto em 1964. A opressão das Ligas Camponesas pelo Regime Militar também é retratada pelo filme: *Cabra Marcado Para Morrer*, um documentário dirigido pelo cineasta Eduardo Coutinho.

excludente sempre esteve presente, é também no campo, com o surgimento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, que surge um dos avanços mais expressivos da organização social no período de redemocratização.

De alcance nacional, o MST representa, para Carvalho (2002), a incorporação à vida política de parcela importante da população, tradicionalmente excluída pela força do latifúndio. Milhares de trabalhadores rurais organizaram-se e pressionaram o governo em busca de terra para cultivar e financiamento de safras. Para o mesmo autor, os métodos do MST, baseados na invasão de terras públicas ou não cultivadas, tangenciam a ilegalidade, mas, tendo em vista a opressão secular de que foram vítimas e a extrema lentidão dos governos em resolver o problema agrário, podem ser considerados legítimos. Carvalho (2002) afirma que o MST é o melhor exemplo de um grupo que, utilizando-se do direito de organização, força sua entrada na arena política, contribuindo assim para a democratização do sistema.

Se para os trabalhadores rurais em geral a marca da relação com os proprietários de terras tem sido a violência, para aqueles mobilizados no MST a situação é ainda mais perturbadora. No trecho a seguir, um dos gestores entrevistados relata o massacre ocorrido em Felisburgo, Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, no ano de 2004, quando o acampamento ocupado por cerca de 230 famílias sem-terra, em maio de 2002, foi invadido por jagunços encapuzados e armados que assassinaram cinco trabalhadores rurais e feriram mais de 20 pessoas:

Gestor MST 20 *A terra é um local de produção e esse foi o objetivo que nós estávamos perseguindo, ocupar a Fazendo Nova Alegria, em 2002, e colocamos o nome lá justamente de Terra Prometida porque, levando em consideração a Bíblia e, parte das várias pessoas são religiosos, tem uma cultura religiosa na região e levava muito em conta, em consideração o Antigo Testamento onde que tinha lá a luta pela terra do pessoal, e tinha a Terra Prometida, que foi prometida por Deus, e assim nós discutimos vários nomes e chegamos a eleger esse nome: Terra Prometida, por conta dessa memória... ...A terra era devoluta... .... Nós tínhamos oito ocorrências na época do massacre registradas e mandadas cópias pro Ministério Público Estadual e nada tinha sido feito da parte da justiça. Então aí, em 2004, eles aparecem com um comando de 18 pistoleiros, que inclusive está aí, os nomes, endereços, apelidos dos pistoleiros. Por volta das 11:00 da manhã, todos bem armados e renderam o acampamento. Os que apareceram num primeiro momento morreram e os outros foram correndo, teve mais 12, mais 13 baleados, entre eles 12 adultos e uma criança de 12 anos e queimaram os barracos. Você pode ver aqui na foto que queimaram vários barracos, com tudo o que tinha dentro, utensílios, ferramentas, sementes, documentos e etc. Tudo que tinha no barraco queimou e aí soltaram gado na roça do pessoal, abriram todas as roças e colocaram gado no momento do massacre e fugiram. Foi preso em São Paulo o mandante e também confessou que atirou e ficou um ano preso e foi solto por uma liminar que dizia que não poderia ficar nenhum réu que fosse que não fosse julgado e condenado, não podia ficar preso, então até hoje aguarda o julgamento em liberdade.*

Conforme observa Castro (2007), tomando como referência a realidade do México, a raiz de grande parte da injustiça social e dos distúrbios populares naquele país, no século XXI, está relacionada à redistribuição da terra e da água ainda massivamente concentrados. Essa realidade também é encontrada no Brasil. Para Porto (2009), o uso da terra para produção animal e agrícola é uma importante fonte de conflitos no país. O autor cita, entre outros, o monocultivo do eucalipto, a atividade madeireira e a pecuária, atividades presentes de forma marcante no Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha, regiões de estudo, como responsáveis pela perda de biodiversidade, contaminação de solo, água e alimentos, expulsão da população local e concentração da propriedade da terra. Esses processos evidenciam dinâmicas mais amplas que interferem na realidade local e torna ainda mais complexa a análise das alternativas de acesso à água nesse espaço, incluindo as que buscam o aproveitamento da água de chuva.

A concentração de terra presente no meio rural brasileiro, resultado da expansão das relações capitalistas, tem como consequência o acirramento da disputa pela água sendo os grupos vulneráveis, tais como indígenas, quilombolas, pequenos agricultores, os mais prejudicados e excluídos do acesso à água, em razão do controle dos mananciais exercido por grandes proprietários de terra. Nesse contexto, a análise sistêmica do P1MC indica que alguns mecanismos que influenciam e até determinam os processos observados estão relacionados ao modelo de desenvolvimento adotado e não podem ser alterados por essa ação em específico, que, no entanto, tem a importante função de amenizar o sofrimento decorrente da falta de água. O Programa pode contribuir também para o fortalecimento das organizações sociais apresentadas e discutidas nesta seção levando a processos mais efetivos em relação à discussão e opção por distintos modelos de desenvolvimento para a região.

4.3.3 Principal ator principal fator: a Articulação no Semiárido Brasileiro

Além de aglutinar organizações com longa experiência de atuação no rural semiárido, como MST e organizações eclesiais, a ASA também é composta por organizações de fundação mais recente e de enfoque ambientalista. Estes novos movimentos apoiam suas ações, voltadas à transformação social, no discurso da sustentabilidade ambiental e da proteção dos ecossistemas, o que lhes confere especificidade. Nesse aspecto, interessante observar que, entre as 22 organizações que compunham a coordenação executiva da ASA, entre 2001 e 2004, período no qual o P1MC é apresentado e institucionalizado, estão a Cáritas, a CPT, os sindicatos dos trabalhadores rurais, movimentos com um longo histórico de atuação no campo, que irão se articular às organizações ambientalistas de formação mais recentes, tais como o Centro Sabiá, de Pernambuco, e a Terra Viva, do Rio Grande do Norte, conforme apresentado na Tabela 4.2. O documento que apresenta o P1MC é assinado por um titular e um suplente de cada uma das organizações representante dos onze estados que, em 2001, compunham o semiárido oficial.

TABELA 4.2 –

Instituições e ano de fundação da Coordenação Executiva da ASA

Período 2001 -2004

Estado	Titular/Suplente	Instituições da Coordenação Executiva da ASA (2001-2004)	Ano de fundação
Alagoas			
	Titular	**CÁRITAS -** Entidade da Igreja Católica	1956
	Suplente	**AAGRA -** Associação de Agricultores Alternativos	1989
Bahia			
	Titular	**MOC -** Movimento de Organização Comunitária	1967
	Suplente	**SOSE -** Sociedade das Obras Sociais e Educativas	1992
Ceará			
	Titular	**CÁRITAS -** Entidade da Igreja Católica	1956
	Suplente	**CPT -** Comissão Pastoral da Terra	1975
Espírito Santo			
	Titular	**IDES-SAPÊ -** Instituto de Desenvolvimento Sustentável Sapê	1986
	Suplente	**EFABE -** Escola Família Agrícola de Boa Esperança	
Maranhão			1980
	Titular	**AMAVIDA -** Associação Maranhense para a Conservação da Natureza	
		INSTITUTO DO HOMEM	1990
	Suplente		
Minas Gerais			
	Titular	**CÁRITAS -** Entidade da Igreja Católica	1956
	Suplente	**STR** – **TAIOBEIRA -** Sindicato dos Trabalhadores Rurais	
Paraiba			
	Titular	**PATAC -** Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas as	1993
	Suplente	comunidades	
		CUT - Central Única dos Trabalhadores	1983
Pernambuco			
	Titular	**CENTRO SABIÁ -** Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá	1993
		DIACONIA - Entidade da Igreja Evangélica	
	Suplente		1967
Piauí			
	Titular	**CEFAS -** Centro Educacional São Francisco de Assis	1981
	Suplente	**CÁRITAS -** Entidade da Igreja Católica	1956
Rio Grande do Norte			
	Titular	**AACC -** Associação de Apoio às Comunidades do Campo	1985
	Suplente	**TERRA VIVA -** Cooperativa de Trabalho para a Agricultura Familiar do Oeste Potiguar	1997
Sergipe			
	Titular	**UMESE -** União de Ministros Evangélicos do Estado de Sergipe	1986
	Suplente	**CDJBC -** Centro Dom José Brandão de Castro	1995

Fonte: Adaptado de ASA (2001).

Interessante observar também que a trajetória de encontro dos movimentos reflete-se na trajetória de encontros das pessoas com os movimentos. Um dos entrevistados, ao relatar a história que o conduziu a participar das ações da ASA, relembra da sua infância, da participação do pai nas Comunidades Eclesiais de Base e da influência desse envolvimento na sua formação, até o momento em que começa a colaborar com o Fundo Cristão para as

Crianças[75]. Um segundo sujeito também faz referência à trajetória de atuação na sociedade civil.

Gestor ASA UGL 31 *Me lembro que moleque ainda, o meu pai na época que o pessoal discutia, se não me falhe o nome era Comunidade Eclesiais, Eclesiais de Base, se não me engano assim, em 87, 88, a gente já acompanhava isso, então a gente já cresceu tendo esse, essa proximidade com as discussões das mazelas sociais no Vale do Jequitinhonha. E assim, o meu primeiro contato direto com essas ações para, tanto para desenvolvimento sustentável, convivência com o semiárido e esse negócio todo, num contexto geral, acontece por volta do ano 2000, que tive um primeiro contato com o pessoal do Fundo Cristão pra Crianças e que entrei no Fundo Cristão pra Crianças e vim trabalhar nessa área e aí assim, como uma coisa sempre leva a outra e você vai é... ou você gosta ou você não gosta, ou você sai ou fica e aí assim, me identifiquei e estou nessa até hoje. Assim, a gente vê coisas gratificantes nesse tempo e você, por exemplo, vê também coisas que às vezes te desestimula em alguns momentos, mas que algumas outras falam mais alto, que a vontade de continuar tocando em frente acaba te movendo.*

Gestor ASA UGM 17 *Atualmente eu sou presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, sempre estive envolvido com movimentos sociais, primeiramente, através da igreja católica, depois eu assumi a presidência do sindicato e continuei nesses movimentos, na realização de fóruns e outros movimentos que são ligados à sociedade civil e em especial à questão da agricultura, da produção agrícola lá no município e na região do Jequitinhonha, Médio Jequitinhonha.*

A Articulação no Semiárido Brasileiro, embora não seja fruto direto de um ou outro movimento social, representa uma aglutinação de pessoas, como também, dos ideais e experiências que perpassaram a atuação dessas pessoas e que marcam o caráter das instituições, as englobando e sendo englobada por uma nova leitura do semiárido e de suas demandas atuais. Na Figura 4.7 são apresentados fatos importantes dos primeiros 10 anos de atuação da ASA.

---

[75] O Fundo Cristão para Crianças, afiliado ao ChildFund International, foi fundado, no Brasil, em 1967 e beneficia por meio de projetos sociais cerca de 230 mil pessoas, dentre elas 120 mil crianças. Para isso, conta com a parceria de 100 organizações que atuam em 862 comunidades urbanas e rurais (FUNDO CRISTÃO PARA AS CRIANÇAS, 2011).

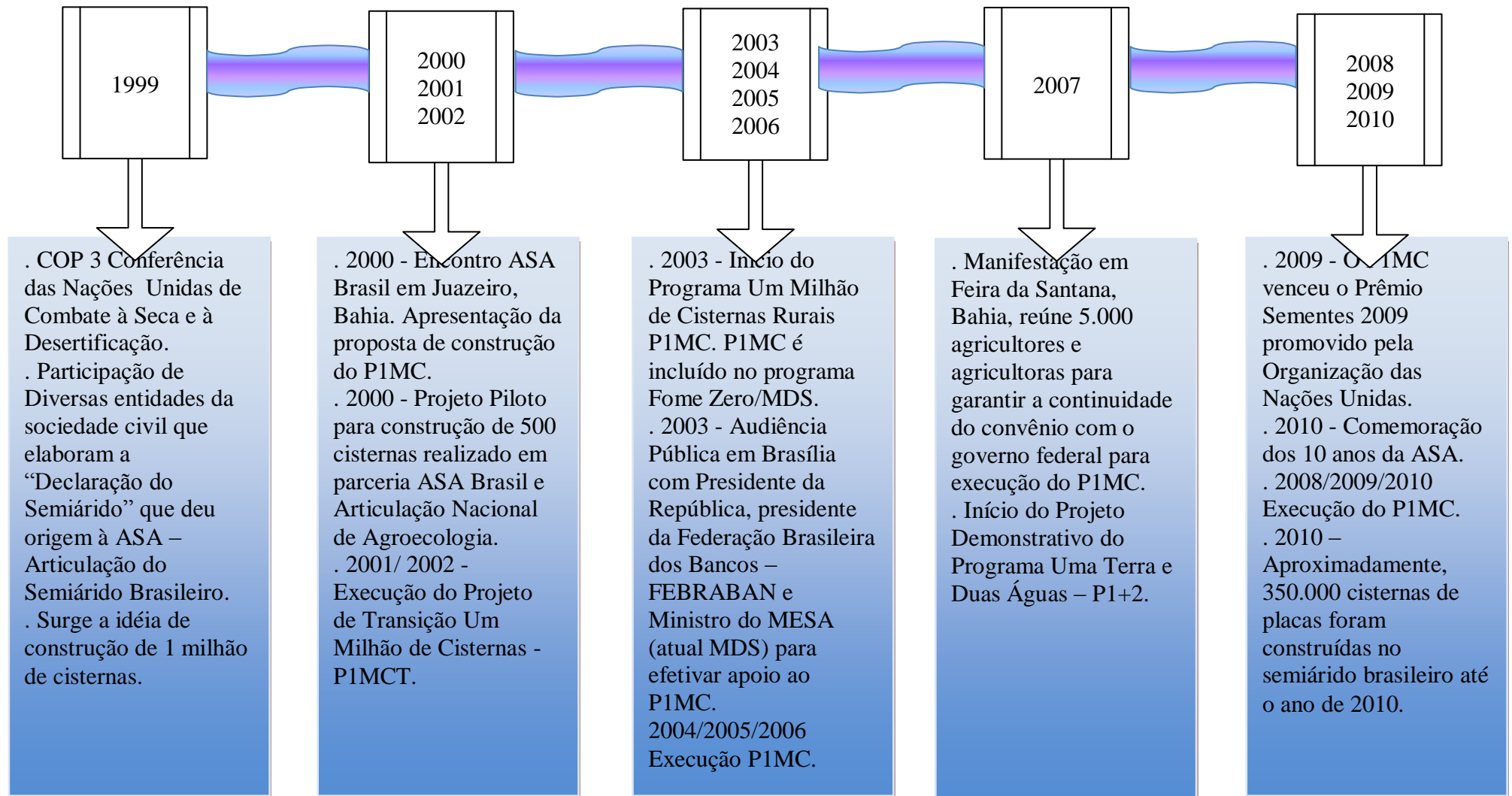



FIGURA 4.7: Fatos importantes dos 10 primeiros anos da ASA.
Fonte: Elaborado a partir de ASA (sem ano); ASA (2010); BAVA (2010);

Ao se refletir sobre as interações entre processos que se materializam na escala nacional e influenciam a escala local do SAACB é possível identificar uma rede intricada de fatores que vão desde o fracasso das políticas anteriores à elaboração da proposta do P1MC pela ASA. No entanto, dentre as interações mais marcantes para o SAACB destaca-se aquela materializada entre a ASA no plano nacional e suas unidades gestoras microrregionais e locais. Nesse aspecto, observou-se que a arquitetura institucional desenvolvida pela ASA para execução do P1MC tem buscado a descentralização e o fortalecimento de instituições locais. No entanto, todas as decisões que envolvem o Programa ainda são referendadas pela Unidade Gestora Central (UGC), localizada no município de Recife. Além da análise das propostas referentes ao P1MC, cabe também à UGC a interlocução com o governo federal, principal financiador do P1MC, e a prestação de contas.

A hierarquização das relações entre a UGC e as demais unidades gestoras do Programa tem ocasionado momentos de tensão na execução do P1MC, conforme o observado nas discussões que envolveram a utilização de Fundos Rotativos. A criação de Fundos Rotativos é uma prática desenvolvida pelas organizações da sociedade civil no intuito de reduzir o caráter assistencialista das intervenções, conforme descrito por um dos entrevistados:

Gestor ASA Paraíba 21 *A gente acredita que além da cisterna, tem que fortalecer formas de auto-organização coletiva e que os fundos solidários são instrumentos importantes de fortalecimento da autonomia comunitária, da autogestão de recursos, da constituição de processos mais democráticos de trabalhar também a ruptura com uma visão cultural assistencialista e clientelistas das comunidades, então a ideia de fundos é uma forma de beneficio girar pra beneficiar outros da comunidade e é uma coisa por aí.*

No caso do P1MC, conforme observado por Assis (2009), a restrição em relação ao trabalho com Fundos Rotativos permite notar de forma nítida as diferenças de posição entre as instâncias superiores da ASA nas negociações entre MDS e ASA e as instâncias locais do Programa.

4.3.4 Desdobramentos das interações entre o Estado e os movimentos sociais para o programa de aproveitamento de água de chuva no Brasil

O processo de idealização, institucionalização e execução do P1MC representa uma experiência nova para as políticas públicas no Brasil. Conforme ressaltado por Assis (2009),

ao se constituir em um dos poucos exemplos de políticas públicas que surgem da sociedade civil e se institucionalizam, recebendo apoio governamental, o P1MC traz uma série de elementos que podem contribuir para a discussão sobre o relacionamento entre sociedade civil e Estado nas políticas públicas.

Da idealização do P1MC à ascensão do programa à agenda pública, as organizações que compõem a ASA dialogaram com governos que ocupam espectros distintos na arena política brasileira. Em sua fase experimental, com a execução do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido de Transição P1MC-T, a interlocução se faz com o governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, em um contexto de reformas neoliberais e paulatino esvaziamento do papel do Estado. Em 2003, a consolidação do Programa ocorre já no contexto do início do governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, momento no qual o P1MC é incluído no programa governamental Fome Zero.

De acordo com Assis (2009), no contexto do projeto neoliberal de Reforma do Estado, o P1MC adequava-se aos anseios governamentais, que buscavam diminuir a atuação do Estado por meio de processos de privatização, terceirização e publicização das atividades consideradas não estratégicas. O autor observa que essa adequação é confirmada pela escolha do modelo de Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) para institucionalização da Associação Programa Um Milhão de Cisternas. Esse era um dos modelos preconizados na reforma do Estado como forma de regular o desempenho de atividades públicas pelas organizações da sociedade civil, com recursos governamentais.

Do ponto de vista empírico, a dualidade que emerge desse encontro entre sociedade civil e Estado é abordada por Andrade (2010), tomando como referência a trajetória de atuação da Cáritas. Segundo o autor, a capilaridade geográfica, a estrutura jurídico-administrativa e a credibilidade da instituição face aos grupos sociais são elementos que justificam a execução dos programas governamentais, inclusive do P1MC, pela Cáritas. O mesmo autor ainda observa que essa forma de atuação possibilita o estabelecimento de parcerias entre diferentes tipos de organizações e movimentos sociais em um rico processo de mobilização e formação política das comunidades beneficiadas e representa uma experiência inovadora de gestão dos recursos públicos. No entanto, na visão do autor, esta forma de atuação das organizações sociais também reproduz, em menor ou maior proporção, a lógica neoliberal de diminuição do papel do Estado e de terceirização das políticas sociais, possibilitando, ainda, um maior

controle do próprio estado sobre a estrutura organizativa e as agendas de luta e estratégias e de mobilização popular dessas diferentes forças sociais. Também em uma entrevista é ressaltada esta importância da capilaridade:

Gestor Agente Governamental MDS 22 *O ponto forte da ação é a relação entre estado, sociedade civil (ONGs, sindicatos, organizações religiosas, organizações comunitárias). Faz a avaliação é essa capilaridade que você, partindo da relação do estado e usando a rede de organizações da sociedade civil e a rede das organizações que apoiam o programa em nível municipal... ...você tem que o êxito do programa se dá fundamentalmente por botar em marcha essa rede com uma unidade de propósito, com uma proposta de programa bem completa no sentido de seus objetivos e diretrizes, no sentido de seu controle, no sentido da forma de prestação de contas, dos módulos de capacitação, de toda a pedagogia que está envolvida, então, com uma unidade.*

Também Andrade (2010) aborda os riscos envolvidos nos espaços concedidos à participação dos movimentos sociais por meio da institucionalização. Segundo este autor, alguns setores das forças sociais populares identificam esses espaços como mecanismo de controle do Estado sobre a atuação política dos movimentos e organizações sociais, desenvolvendo no seu interior estratégias de cooptação e manipulação sobre os representantes das camadas populares. Outro elemento desta reflexão refere-se à limitação de tempo para organização e realização de atos públicos, uma vez que todo o trabalho dos movimentos sociais fica comprometido com a execução do P1MC. Os gestores da ASA estão atentos a este aspecto, conforme se observa no discurso a seguir:

Gestor ASA UGM 30 *O programa tem os dois lados da moeda, o programa tem contribuído muito, esse programa, contribuiu muito com a sociedade civil, da gente de fazer os nossos eventos, os nossos encontros, eu já coloquei isso pra você, mas por outro lado da moeda... Mas o outro lado da moeda, que eu quero dizer pra você é que muita das vezes a sociedade civil se apegou no programa do governo e aquelas capacitações que a gente fazia, aqueles eventos que a gente fazia, aquelas discussão, aquelas ocupação, aqueles, é, protesto. Então muito das questões a gente ficou acomodado com esses programas, na execução do programa, atarefado até o pescoço e faltou tempo pra organizar uma marcha, pra ir pra uma marcha, pra ir pra uma luta, pra levantar uma bandeira, né, a gente ficou um pouco enterrado na execução dos programas e perdeu um pouco esse pique que a gente tinha.*

No aspecto da organização da sociedade civil e Estado a fim de executar o P1MC como também no intuito de problematizar as tensões entre processos que se originam na análise do Plano Nacional, mais precisamente aqueles processos que envolvem a Articulação no Semiárido Brasileiro e o Estado, apresenta-se a Figura 4.8. Esta figura busca ilustrar a atuação da ASA e do Estado quando interagem na implementação do P1MC.

O Estado atua, essencialmente, como agente financiador, papel representado pela cor vermelha, de forma menos relevante desenvolve também ações de apoio, representada pela cor azul. A inclinação dos hexágonos pretendeu representar a atuação desorganizada dos entes federados no acompanhamento das ações da ASA para a execução do P1MC. Outro aspecto refere-se à uma participação mais marcante do governo federal nas ações de financiamento, menor quantidade de recursos é disponibilizado por estados sendo a participação de municípios ainda mais limitada.

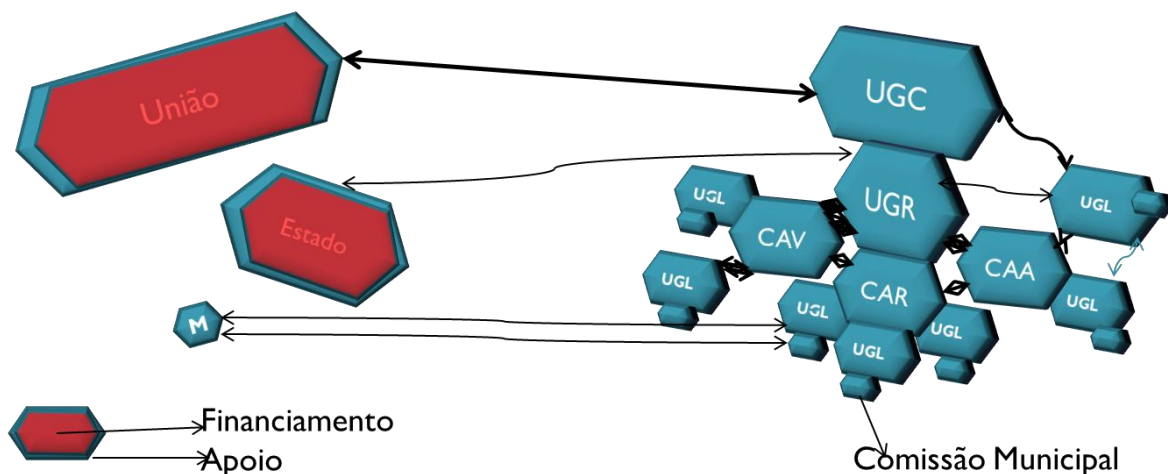
A dimensão dos hexágonos alude à concreta participação das diversas instituições nas atividades que envolvem o P1MC, com destaque para o papel da União, como representante do Estado, e da Unidade Gestora Central (UGC), como representante da ASA. Além da ação descontínua do poder público, outra característica referente à sua relação com a ASA na execução do P1MC refere-se ao corte horizontal de suas ações. Neste âmbito, o diálogo entre o Estado e ASA corresponde à esfera na qual as ações estão sendo implementadas. Na esfera federal, o diálogo se faz com a UGC ao passo que o ente municipal interage com UGL e Comissões Municipais. Sendo assim, conforme constatado nas entrevistas, os diversos atores do poder público não se apropriam de todas as dimensões do Programa e do trabalho da ASA. Nesse contexto, toda a discussão sobre modelos de desenvolvimento e alternativas para ampliar o acesso à água na região, pautadas pela ASA, como também a organização da rede e sua amplitude de atuação ficam diluídas diante de demandas locais dos municípios.

Legenda:
M – Município
UGC – Unidade Gestora Central – Recife
UGR – Unidade Gestora Regional – Cáritas Belo Horizonte
CAV, CAR e CAA – Unidades Gestoras Microrregionais do estado de Minas Gerais
UGL – Unidades Gestoras Locais

FIGURA 4.8: Representação da atuação do Poder Público e da ASA nos processos que envolvem o P1MC

No aspecto da transferência de recursos, ressalta-se que o orçamento do P1MC, administrado pelas UGMs da ASA, é expressivo até mesmo quando comparado com o volume total de verba administrada pela maioria dos municípios da região do estudo. Do ponto de vista econômico, para Gomes (2001), os municípios da região apresentam uma economia sem produção[76], altamente dependente da transferência de recursos das esferas estadual e federal, principalmente no que concerne aos recursos advindos do Fundo de Participação dos Municípios[77]. Ainda que não seja objetivo aprofundar nas discussões em relação à caracterização econômica desses municípios, ressalta-se que a análise apresentada por Gomes (2001) pode ser contrastada por reflexões como as desenvolvidas por Furtado (1959), para

[76] Segundo Gomes (2001, p. 149) em uma economia sem produção os três agentes principais constitutivos dessa economia são os aposentados, os funcionários públicos e as prefeituras. Os aposentados comparecem com seus benefícios; os funcionários públicos, com seus empregos, e as prefeituras (assim como as câmaras de vereadores), com seus funcionários permanentes e temporários, com as empresas locais que lhes prestam serviços ou fornecem mercadorias, e com seus recursos financeiros, especialmente a cota do Fundo de Participação dos Municípios.
[77] Exemplificando, segundo o Ministério da Fazenda, os recursos transferidos pelo governo federal referente ao Fundo de Participação dos Municípios, no ano de 2010, aos municípios de Berilo (área de atuação do CAV), Bonito de Minas (área de atuação da CAR) e Ibiracatu (área de atuação do CAA) são de R$6.377.853,05, R$3.826.711,99 e R$3.826.711,99, respectivamente.

quem a reflexão em relação às diferenças entre regiões e municípios deve ser feita a partir de uma reflexão que considere um perpectiva nacional. Segundo Furtado (1959), para o processo de industrialização brasileiro teve fundamental importância os municípios nordestinos[78], que geraram divisas que foram transferidas impulsionando a industrialização no Sul-Sudeste brasileiro. Nesse sentido, pensando com uma perspectiva nacional, as diferenças entre regiões e municípios podem ser entendidas a partir da gestão desigual de recursos entre áreas industrializadas e não industrializadas.

Também Albuquerque Júnior (2009) apresenta uma reflexão sobre a visão que foi contruída sobre a região Nordeste. Para esse autor, o Nordeste representa uma invenção criada a partir de um regionalismo baseado na esteriotipização[79] e na construção de uma imagem de um Sul, notadamente São Paulo, rico e próspero e um Norte condenado, pelo clima e pela raça, à decandência. O autor, com base em artigos da imprensa, particularmente os publicados por correspondentes do jornal O Estado de São Paulo, retrata o fortalecimento dessa imagem.

Especificamente para o desenvolvimento econômico do Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha, importantes contribuições são apresentadas por Ribeiro (1996; 2010). Este autor analisa as transformaçõe ocorridas no semiárido do estado de Minas Gerais a partir da organização de relatos da própria população sobre transformações econômicas, sociais e políticas vivenciadas.

Em Ribeiro (1996), é descrito o processo de esvaziamento de poder da grande fazenda. Segundo o autor, tomando como referência os vales do Jequitinhonha e do Mucuri, o poder deixou de estar na fazenda e foi paulatinamente passando, nas últimas décadas, para o Vereador, a Prefeitura, o Padre, o Sindicato, o Pastor, e a Justiça, tornando-se poder mais público, mais impessoal, mais coletivo e ao mesmo tempo mais distante e descentralizado. O autor complementa que acabaram sendo criadas novas relações de patronato e clientelismo, que na maior parte das vezes imita fracamente as relações antigas, fazendo com que as pessoas se tornassem mais sós, no entanto, e nem por isso, mais cidadãs.

---

[78] As reflexões de Furtado (1989) e Albuquerque Junior (2011) foram utilizadas em razão das semelhanças entre os municípios nordestinos e aqueles do semiárido do estado de Minas Gerais.

[79] Albuquerque Junior (2011) define o discurso da estereotipia como um discurso assertivo, repetitivo, uma fala arrogante, uma linguagem que leva à estabilidade acrítica, fruto de uma voz segura e autossuficiente, que se arroga ao direito de dizer o que o outro é em poucas palavras.

Já em Ribeiro (2010) as transformações do Norte de Minas são analisadas a partir das tranformações ocorridas no alto/médio São Franscisco e a resistência das populações tradicionais que habitam, incorporam e conservam os gerais e as vazantes do Rio São Fransciso.

Também esta pesquisa, com seu considerável trabalho de campo que percorreu 68 municípios da região, desperta no sentido de perceber a multiplicidade de alternativas criadas pelas populações e comunidades para adaptar-se às transformações ocorridas no seu espaço de vida, no seu território.

Entendendo território conforme proposta de Milton Santos, segundo o qual o território é o lugar onde se desembocam todas as ações, todas as paixões, todos os poderes, todas as forças, todas as fraquezas, isto é, onde a história humana se realiza plenamente, a partir das manifestações de sua existência, complementa Santos, 2006:

> O território não é apenas o conjunto de sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas; o território tem que ser entendido como território usado, não o território em si. O território usado é o chão mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O território é o fundamento do trabalho; o lugar da residência, das trocas materiais e espirituais e do exercício da vida (SANTOS, 2006, p. 8).

As Figuras 4.9 a 4.14 são apresentadas a fim de exemplificar a riqueza social, cultural, econômica e ambiental dos territórios visitados e, mais que analisar, compartilhar uma intrigante reflexão sobre valores nem sempre considerados pela leitura econômica tradicional que, embora forneça uma explicação razoável para as diferenças entre os espaços, são insuficientes para abranger toda a diversidade de economias, culturas e saberes que marcam o semiárido mineiro.

FIGURA 4.9: Produção artesanal de rapadura. Araçuaí, Vale do Jequitinhonha. 02/2010.

FIGURA 4.10: Casa de Farinha. Januária, Norte de Minas. 03/2010.

FIGURA 4.11: Produção de artesanato. Bonito de Minas, Norte de Minas. 04/2010.

FIGURA 4.12: Agricultura Familiar. Ibiracatu, Norte de Minas. 08/2010.

FIGURA 4.13: Feira de Agricultura Familiar. Salinas, Norte de Minas. 02/2010.

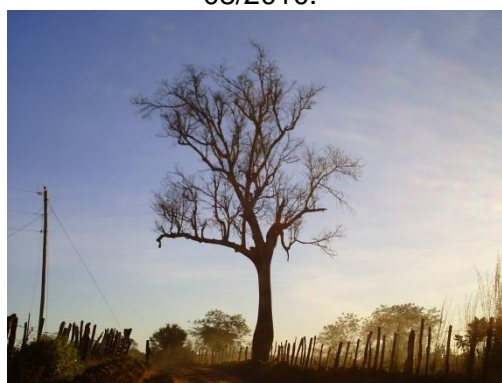



FIGURA 4.14: Aspecto Ambiental. Manga, Norte de Minas. 07/2010.

Em relação ao impacto dos recursos no cotidiano das organizações não governamentais, são apresentadas as Figuras 4.15 a 4.20 que ilustram a atuação das UGMs no âmbito da execução do P1MC e o volume total gerenciado por ano, considerando um custo médio de R$1.600,00 por cisterna. Ainda em relação ao aspecto do volume de verbas, importante ressaltar que não somente as UGMs são beneficiadas, mas também todo um conjunto de atores envolvidos no processo de construção das cisternas, como comerciantes fornecedores de materiais de

construção, pedreiros e as próprias famílias que têm sua propriedade valorizada em decorrência da cisterna.

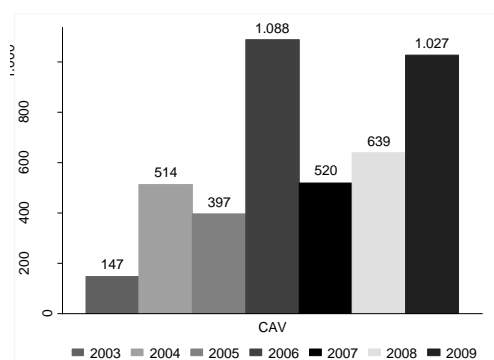



FIGURA 4.15: Construção de cisternas pela UGM CAV. Jan 2003/Dez 2009

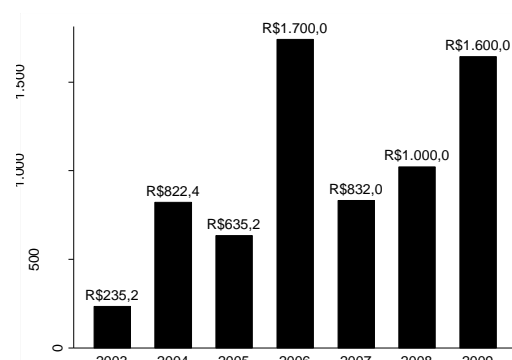



FIGURA 4.16: Valores gerenciados de acordo com o ano. UGM CAV Jan 2003/Dez 2009

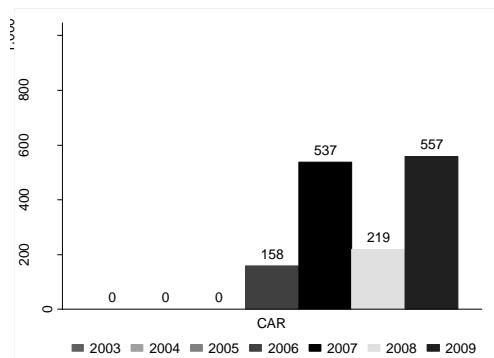



FIGURA 4.17: Construção de cisternas pela UGM CAR. Jan 2003/Dez 2009

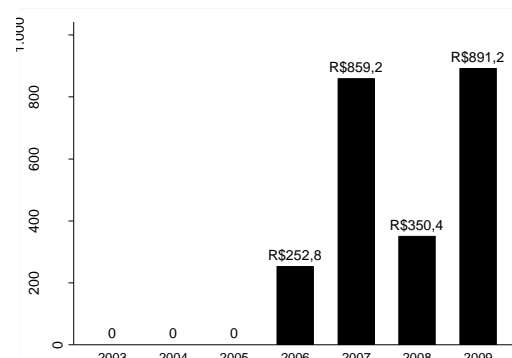



FIGURA 4.18: Valores gerenciados de acordo com o ano. UGM CAR Jan 2003/Dez 2009

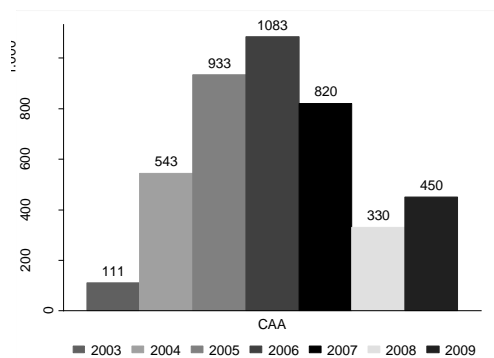



FIGURA 4.19: Construção de cisternas pela UGM CAA. Jan 2003/Dez 2009

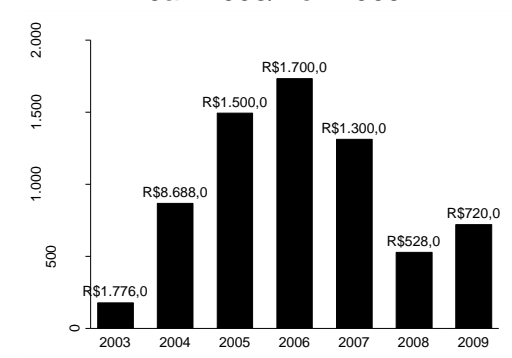



FIGURA 4.20: Valores gerenciados de acordo com o ano. UGM CAA Jan 2003/Dez 2009

Importante ressaltar que esses recursos são utilizados nos próprios municípios, uma vez que os materiais para construção são, frequentemente adquiridos junto a fornecedores locais, o que gera como impacto o aquecimento da economia e uma melhor estruturação do comércio local.

No aspecto do financiamento dos programas, a experiência brasileira tem se pautado por uma forte dependência da transferência de recursos públicos. No entanto, ao redor do mundo as experiências internacionais trazem possibilidades distintas ainda não exploradas no âmbito do programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva.

Na China, Zhu *et al.* (2009) destacam a atuação dos cidadãos chineses que, por meio de doações, tiveram papel fundamental na viabilização da construção de sistemas de captação de água de chuva na Província de Gansu, uma da regiões mais pobres do país. Na Tailândia, embora o programa inicial tenha contado com financiamento da monarquia, o baixo custo das estruturas de captação de água de chuva é apontado por Gnadlinger (2009) como a característica responsável por sua popularização. Já em países como Uganda e Quênia, são os empréstimos concedidos por associações locais de microcrédito que têm possibilitado a ampliação da construção de estruturas de captação de água de chuva em telhados e seu posterior armazenamento em cisternas, conforme observa Hartung (2006).

A experiência brasileira desenvolveu-se com contornos distintos. Conforme apresentado na Tabela 3.1, apenas 51 (0,4%) das 11.524 cisternas construídas no Semiárido Mineiro, até junho de 2009, tinham sido construídas por meio de financiamento de pessoa física, a partir de doação em conta corrente das instituições que compõem a ASA. Por outro lado, durante todo o trabalho de campo identificou-se somente uma cisterna, no município de Berilo, Vale do Jequitinhonha, que tinha sido construída por iniciativa e financiamento do próprio morador. Esse quadro evidencia a dependência do P1MC em relação aos recursos públicos advindos, em sua maior parte, da transferência de recursos da esfera federal. Em relação aos microcréditos a experiência brasileira percorreu caminho contrário. Um mecanismo semelhante ao observado nos países africanos era representado pela formação de Fundos Rotativos Solidários, que foram extintos a partir de uma imposição dos financiadores públicos.

4.3.5 Onde entram as pesquisas? E os pesquisadores, o que abordam?

A produção acadêmica brasileira no tocante ao aproveitamento de água de chuva no meio urbano é ainda bastante escassa, à exceção de trabalhos como os desenvolvidos por Guisi (2006); Guisi, Montibeller e Schmidt (2006); Guizi, Bressan e Martini (2006), que abordam o potencial de economia de água potável a partir da utilização de água de chuva no sudeste brasileiro. E de trabalhos mais pontuais, tais como o desenvolvido por Siqueira-Campos

(2004) e por Ribeiro *et al*. (2009), ambos abordando a utilização da água de chuva na perspectiva do uso racional da água com ênfase nas tecnologias empregadas. Abordagem distinta é apresentada por Cardoso (2009) que, além de aspectos técnicos concernentes à captação da água de chuva no meio urbano, analisa também a percepção dos moradores do município de Belo Horizonte em relação ao uso de água de chuva para fins não potáveis.

Por outro lado, existe uma produção acadêmica considerável em relação à captação de água de chuva na área rural do Semiárido Brasileiro, principalmente naquilo que se refere às ações do P1MC. Durante os estudos das teses, dissertações e artigos sobre esse Programa foi possível observar duas tendências analíticas. Uma primeira aborda o programa como uma iniciativa da sociedade civil voltada à convivência com o semiárido e que tem conseguido, mesmo que de forma limitada em alguns espaços, contribuir para a formação e mobilização das populações locais. Essas pesquisas pautam-se em estudos de caso, análise documental, entrevistas e observações, sendo, portanto, pesquisas de natureza qualitativa (GALINDO, 2003; DIAS, 2004; GALIZONI e RIBEIRO, 2004; SANTOS, 2005; SILVA, R., 2006; LUCAS e HOFF, 2008; ASSIS, 2009; FERREIRA, 2009;). Outra perspectiva concentra-se em estudos quantitativos que abordam aspectos de qualidade da água armazenada e atendimento aos padrões de potabilidade, além de compreenderem avaliações em relação à quantidade de água armazenada (SILVA, C., 2006; SCHVARTZMAN e PALMIER, 2007; TAVARES, 2009; XAVIER, 2010;). Outro grupo de estudos avaliam o impacto do P1MC na saúde da população beneficiada (MARCYNUK *et al.*, 2009; LUNA, 2011; SILVA, C., 2012; FONSECA, 2012).

Quanto às pesquisas que avaliam a qualidade da água armazenada nas cisternas, os resultados corroboram as análises desenvolvidas em outros países na medida em que evidenciam a presença de contaminação microbiológica da água e ressaltam a dificuldade de adequação aos parâmetros de potabilidade estabelecidos, no Brasil, pela Portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde (Brasil, 2011). Por outro lado, o estudo desenvolvido por Marcynuk *et al.* (2009), que comparada a prevalência de diarreia em indivíduos que moram em domicílios com e sem cisternas em uma área rural de Pernambuco, indica que a presença de cisterna no domicílio diminui a prevalência de diarreia que, segundo os autores, é de 18,3% em indivíduos que não são usuários de sistemas de captação de água de chuva, proporção que reduz para 11% entre os indivíduos usuários desses sistemas.

Ainda que também seja ampla a abordagem temática dos estudos que investigam o aproveitamento de água de chuva no Brasil, especialmente, os estudos direcionados à avaliação do P1MC, pode-se afirmar que embora apresentem limites e desafios para o Programa, parece prevalecer uma análise bastante positiva ao Programa, considerado uma alternativa com grande potencial para ampliação do acesso à água no semiárido brasileiro o que é coerente com os resultados de pesquisas desenvolvidas em outras partes do planeta.

4.4 Subsistemas e inter-relações: Plano Local

No Plano Local foram identificados cinco subsistemas: 1) Subsistema População Beneficiada (SPop); 2) Subsistema ASA Minas Gerais (SAsa); 3) Subsistema Poder Público (SPod); 4) Subsistema Teconológico (STec); 5) Subsistema Saúde Pública (SEpi). Nesta seção os subsistemas serão, inicialmente, descritos. Junto a essa descrição pretendeu-se realizar uma discussão crítica dos principais aspectos que os caracterizam. Para finalizar, são apresentadas e discutidas as principais inter-relações estabelecidas entre os subsistemas no período estudado. Nesta seção, apresentam-se as informações referentes ao diagnóstico realizado sobre as condições locais.

4.4.1 Sobre quem estamos falando?

Inicialmente, a partir dos dados do *survey*, foi desenvolvida uma análise dos aspectos sociais e econômicos da população beneficiada pelo P1MC em Minas Gerais. Esses dados foram também analisados de acordo com a UGM. Nesse contexto, importante ressaltar que, conforme detalhado na Tabela 3.3, no estado de Minas Gerais, o P1MC possui três UGMs: 1) Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas, com sede em Montes Claros, Norte de Minas, na apresentação dos resultados denominado *CAA*; 2) Cáritas Diocese de Januária, com sede em Januária, Norte de Minas, indicada por *CAR*; 3) Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica, com sede em Turmalina, Vale do Jequitinhonha, denominado *CAV* na apresentação dos resultados.

A análise por UGM dos aspectos sociais e econômicos foi aprofundada nas situações em que ocorreram diferenças significativas pelos testes qui-quadrado e Kruskal-Wallis. A análise dos aspectos relativos aos domicílios, ao perfil social e econômico das famílias beneficiadas e dos entrevistados desenvolveu-se à luz da compreensão de que o contexto no qual as ações

ocorrem é de fundamental importância para refletir sobre a capacitadade de projetos de abastecimento de água transformar as condições de acesso à água. Nesse sentido, essas características podem ser determinantes para a efetividade das ações, suplantando a capacidade e qualidade da execução do P1MC pela UGM. Essa constatação justifica a comparação das informações geradas, o que buscou analisar a presença ou ausência de homogeneidade, tanto de atuação da UGM quanto do contexto social no qual a organização desempenha sua função.

Em relação a essas características, observou-se que, dos 623 entrevistados, 428 (69%) eram mulheres, com idade média de 47 anos, mínima de 18 anos e máxima de 84 anos. Entre os 195 homens (31% dos entrevistados), a idade média é um pouco superior, 52 anos, com mínima de 18 e máxima de 88 anos. A elevada porcentagem de mulheres entre os entrevistados sugere que elas foram envolvidas no processo de execução do P1MC o que, para além dos números apresentados, também foi constatado durante o trabalho de campo, momento no qual se observou que as mulheres não tiveram grandes dificuldades para responder às 84 questões do questionário. Situação constatada inclusive entre as famílias biparentais, onde os cônjuges estavam presentes no momento da entrevista e a mulher se coloca à disposição ou é a indicada entre os familiares para responder aos questionamentos. Ressalta-se que é uma orientação da ASA e uma prática entre as organizações que executam o P1MC especificar, no cadastro da família que recebe a cisterna, o nome e o Cadastro de Pessoa Física (CPF) da mulher.

Ferreira (2009), em estudo que analisa o P1MC e a atuação da ASA no estado da Bahia, também identifica um maior número de mulheres entre os entrevistados da pesquisa. Para a autora, as mulheres são as pessoas da família mais indicadas para falar sobre as mudanças que a cisterna trouxe para vida familiar, uma vez que, na divisão dos trabalhos domésticos, as mulheres acabam desempenhando aquelas atividades que mais demandam água, como cuidar da casa e cozinhar.

Quanto ao número de pessoas por domicílio na região de estudo, observou-se que, em média, este número é de 4,3, média superior ao registrado no estado que, de acordo com os dados do Censo 2010, é de 3,4 pessoas por domicílio na área rural do estado de Minas Gerais (IBGE, 2010). As moradias têm, em média, 5,3 cômodos no total, sendo que, em média, três cômodos são dormitórios. Sendo assim, tem-se uma média de 1,6 morador por dormitório, não se

verificando adensamento domiciliar que, segundo IBGE, se verifica quando há mais de três moradores por dormitório (IBGE, 2010). Os dados discutidos anteriormente são apresentados na Tabela 4.3.

Em relação ao tempo de residência no domicílio e ao número de cômodos, observaram-se diferenças significativas entre as três unidades gestoras, sendo que na área de atuação da Cáritas Januária (CAR) o tempo de residência nos domicílios é maior. No entanto, há um menor número de cômodos. Na área de atuação do Centro de Agricultura Alternativa Norte de Minas (CAA), o tempo de residência no domicílio é menor, já na área de atuação do Centro de Agricultura Alternativa Vivente Nica (CAV) há um maior número de cômodos.

TABELA 4.3 –

Idade dos entrevistados e características dos domicílios

	CAA			CAR			CAV			Minas Gerais		
	méd.	min.	max.	méd.	min.	max.	méd.	min.	max.	méd.	min.	max.
Idade do entrevistado	48,5	19	84	48,1	18	88	49,6	18	83	48,7	18	88
Número de pessoas no domicílio	4,4	1	13	4,3	1	12	4,2	1	12	4,3	1	13
Tempo de residência (anos)	20,1	0,1	80	25,2	1	88	23,1	0,5	80	22,8	0,1	88
Número de cômodos*	5,2	1	10	5,1	1	12	5,5	2	9	5,3	1	12
Número de dormitórios	3,0	1	5	3,0	1	6	2,8	1	6	2,9	1	6

*p (ANOVA): 0,0150; *p (Kruskal-Wallis): 0,0235;

Ainda em relação ao número de pessoas por domicílio, ressalta-se que se trata de uma característica importante para a avaliação do P1MC, tendo em vista que o volume de 16.000L foi calculado tomando por base uma família de cinco pessoas. Os dados do *survey* indicam que, em torno de 24% das famílias, o número de moradores supera o estimado, sem diferenças significativas entre as unidades gestoras, conforme resultado do teste qui-quadrado. A quantidade e a porcentagem de domicílios nos quais o número de moradores supera cinco pessoas de acordo com a UGM e na área de atuação da ASA em Minas Gerais, podem ser observados na Tabela 4.4.

TABELA 4.4 –

Número de pessoas no domicílio

	CAA Obs*.	(%)	CAR obs.	(%)	CAV obs.	(%)	Minas Gerais obs.	(%)
Número de pessoas por domicílio								
menor ou igual a cinco	150	74%	163	77%	160	77%	473	76%
maior que cinco	54	26%	49	23%	47	23%	150	24%

*Número de observações

Outra característica importante para a efetividade do P1MC refere-se ao perfil do chefe de família. Na área de estudo observa-se que, em 80% (500)[80] dos domicílios, o chefe da família é homem. Entre os homens chefes de família, 52% (262) não finalizaram o ensino fundamental, 31% (153) são analfabetos, 11% (54) sabem ler e escrever, mas nunca foram à escola. Considerando homens e mulheres, observa-se que o índice de analfabetismo entre os chefes de família atinge 34% (211) e que 49% (308) não completaram o ensino fundamental. Em apenas 3 (0,5%) das 623 famílias que participaram do estudo, o chefe da família graduou-se.

Em relação à renda mensal[81], 72% (446) das famílias entrevistadas declararam renda inferior a R$600,00 e 32% (198) declararam renda inferior a R$300,00. A análise da renda familiar per capita indica que 28% (175) das famílias que participaram da pesquisa declararam renda familiar per capita inferior à R$70,00, o que as situa entre os 16 milhões de brasileiros em condição de extrema pobreza.

A análise da renda per capita é mais um aspecto que exacerba a precariedade da vida na área de atuação da ASA em Minas Gerais. Ressalta-se que, no Brasil, a média de miseráveis é de 8% (MDS, 2011) já a média de pessoas em condições de miserabilidade na área de estudo alcança os 28%, indicando a distribuição desigual da miséria no território nacional. Quanto ao acesso a auxílios, 89% (558) dos entrevistados afirmaram receber algum auxílio do governo, sendo que o Bolsa Família está presente em 50% (311) dos domicílios. O valor médio do benefício é de R$106,00 e as famílias participam do Programa Bolsa Família, em média, há 4,7 anos. A aposentadoria rural também é uma importante fonte de renda, sendo acessada por 44% (304) das famílias. As Figuras 4.21 a 4.24 apresentam a distribuição de famílias em relação à renda familiar e a acessibilidade aos programas de transferência de renda. Ressalta-

[80] Entre parênteses o valor absoluto considerando o total de 623.

[81] Em 2010, ano de realização do *survey*, o salário mínimo, no Brasil, era de 510 BRL ou 277 USD.

se que, aplicados os testes estatísticos correspondentes, não se verificaram diferenças significativas entre as três UGMs em relação à renda per capita e acesso aos programas de transferência de renda, o que indica que na região de estudo o acesso à renda e aos programas sociais ocorre de forma semelhante. Ressalta-se também que, entre os 171 participantes do P1MC que declararam renda familiar mensal per capita inferior a R$70,00, 159 (93%) participam de algum programa de transferência de renda do governo, o que sugere a limitação dos programas na transformação da condição econômica da família.

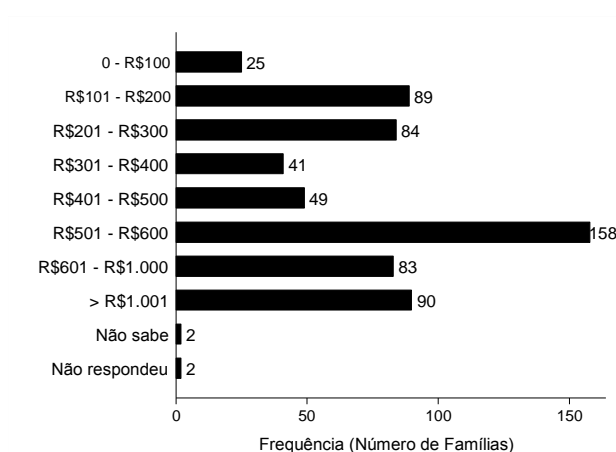



FIGURA 4.21: Média mensal da renda familiar

0 - R$70 171
R$71 - R$140 146
R$141 - R$210 127
R$211 - R$280 33
R$281 - R$350 67
R$351 - R$420 0
R$421 - R$490 0
R$491 - R$560 53
R$561 - R$630 18
> R$631 4
0 50 100 150 200
Frequência (Número de Famílias)

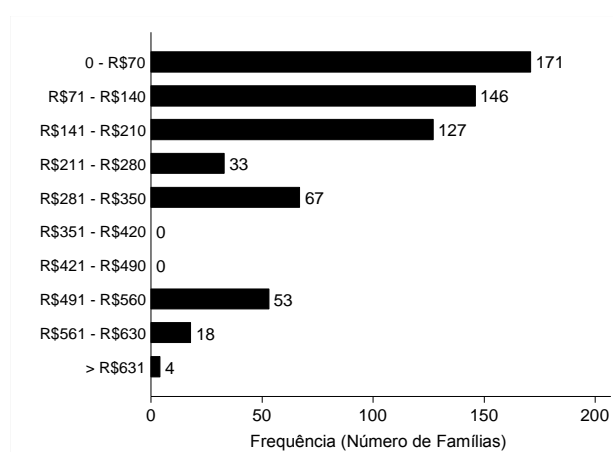



FIGURA 4.22: Média mensal da renda per capita

Bolsa Família 311
Aposentadoria Rural 280
Auxílio Doença 15
Pensão 12
Programa do Leite 5
Não especificou 2
PETI* 1
0 50 100 150 200 250 300
Número de Famílias
*Programa de Erradicação do Trabalho Infantil

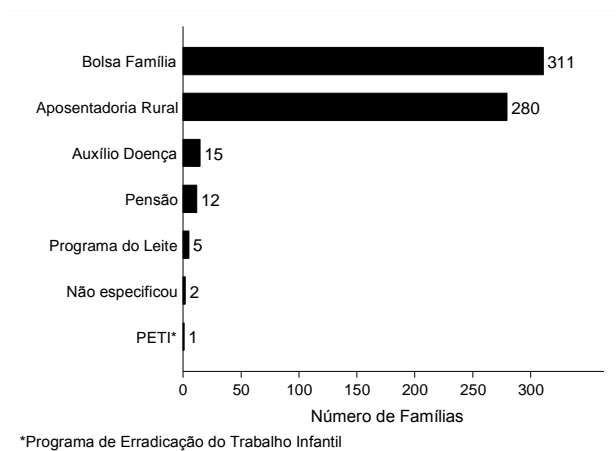



FIGURA 4.23: Acesso aos programas governamentais de assistência social e transferência de renda

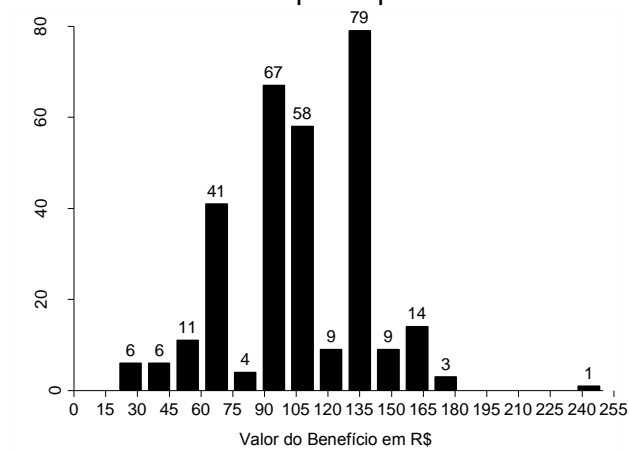



FIGURA 4.24: Valor do benefício do Programa Bolsa Família
Média: R$106,00; Mediana: R$112,00

Na Tabela 4.5 são apresentados os valores de acordo com a UGM. Observa-se que a variável escolaridade é significativamente diferente. O contrário ocorre com a participação em programas de transferência de renda, que não apresenta diferenças significativas entre unidades gestoras.

TABELA 4.5 –

Aspectos socioeconômicos das UGMs e Minas Gerais

	CAA		CAR		CAV		Minas Gerais	
	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)
Chefe de Família								
Homen	162	80%	175	82%	165	80%	502	81%
Mulher	40	20%	37	18%	42	20%	119	19%
Escolaridade do Chefe de Família*								
Não estudou. Não lê nem escreve	96	47%	47	22%	68	33%	211	34%
Não estudou. Lê e escreve	13	6%	34	16%	13	6%	60	10%
Fundamental incompleto	88	43%	112	53%	108	53%	308	50%
Fundamental completo	3	2%	5	2%	12	6%	20	3%
Médio completo	2	1%	4	2%	3	2%	9	1%
Médio incompleto	1	0,5%	8	4%	0	0%	9	1%
Superior completo	1	0,5%	2	1%	0	0%	3	0,5%
Analfabetismo do Chefe de Família*								
Sim	96	47%	47	22%	68	33%	211	34%
Não	108	53%	165	78%	136	67%	409	66%
Recebe auxílio do governo								
Sim	178	87%	197	93%	183	88%	558	90%
Bolsa Família	77	38%	90	43%	84	41%	251	40%
Aposentadoria	73	36%	85	40%	77	37%	235	38%
Bolsa Família e aposentadoria	18	9%	11	5%	17	8%	46	7%
Bolsa Família e auxílio doença	5	2%	8	4%	1	0,5%	14	2%
Outros[1]	5	2%	2	1%	3	1%	10	2%
Não	26	13%	15	7%	24	12%	65	10%
Renda familiar mensal (R$)*								
0 - 100	7	3%	7	3%	11	5%	25	4%
100 - 200	33	16%	26	12%	30	15%	89	14%
200 - 300	31	15%	26	12%	27	13%	84	14%
300 - 400	14	7%	13	6%	14	7%	41	7%
400 - 500	9	4%	19	9%	21	10%	49	8%
500 - 600	48	24%	56	27%	54	26%	158	26%
600 - 1000	16	8%	34	16%	33	16%	83	13%
> 1000	46	23%	28	13%	16	8%	90	15%
Renda familiar per capita mensal (R$)								
0 - 70	59	29%	53	25%	59	29%	171	28%
> 70	145	71%	156	75%	147	71%	448	72%

*p (qui-quadrado) < 0.05
[1] Inclui: Pensão, Auxílio Doença e Programa de Erradicação do Trabalho Infantil

Com a partição do qui-quadrado para discriminar as diferenças entre UGMs em relação ao analfabetismo[82], geraram-se duas tabelas, cada uma com um grau de liberdade. Para ambos os testes o valor p foi significativo (p=0,005; p=0,000), o que indica que, em relação ao grau de escolaridade do chefe de família, observaram-se diferenças significativas entre UGMs. Na região de atuação da UGM CAA os chefes de família tiveram menos acesso aos estudos. Nessa região de atuação da ASA, que envolve 38 municípios do Norte de Minas, 47% dos chefes de família são analfabetos.

Os baixos índices de escolaridade e a dependência de transferência de recursos públicos evidenciam o reduzido desenvolvimento socioeconômico da população estudada. Para Silva, J. *et al.* (2009), a miséria e a pobreza da maioria da população do semiárido alimentam os processos de subordinação com base no clientelismo político, mantendo os domínios das elites socioeconômicas. Essas condições caracterizam um quadro estrutural que apresenta implicações para as políticas de abastecimento de água propostas para região.

A proporção de acesso à energia elétrica é igual ou superior a 90% nas três regiões de estudo. No entanto, foram identificadas, pelo teste do qui-quadrado, diferenças significativas entre as proporções o que também foi constatado em relação ao acesso ao fogão à gás, televisão, telefone celular e moto. Em relação ao acesso à geladeira, rádio ou som, e carro não foram encontradas diferenças significativas de proporção de acesso entre as regiões de atuação das UGMs. Os valores são apresentados na Tabela 4.6. Embora ainda inferior à média nacional, os dados apresentados indicam uma substantiva melhora de acesso aos bens básicos. Em relação à energia elétrica, por exemplo, Oliveira *et al.* (2000), em estudo que avalia as implicações da deficiência de infraestrutura para o desenvolvimento no Norte de Minas, sobretudo o desenvolvimento industrial, observam que, em 1975, a situação energética da zona rural norte-mineira era crítica, fato que era uma realidade para todo o estado de Minas Gerais, onde apenas 2% dos estabelecimentos rurais gozavam dos benefícios da eletrificação.

[82] A partição do qui-quadrado somente foi realizada em relação à análise do índice de analfabetismo, uma vez que representa uma recategorização da variável escolaridade. A variável escolaridade apresenta um grande número de categorias, o que influencia o teste qui-quadrado e faz com que a comparação das proporções entre UGMs seja significativamente diferente. A mesma compreensão foi direcionada para a análise da renda, recategorizada em termos de renda per capita que, no entanto, não apresentou proporções significativamente diferentes entre UGMs pelo teste qui-quadrado. Na partição as duas tabelas geradas são comparações das UGMs CAR e CAV com a UGM CAA.

TABELA 4.6 –

Acesso das Famílias à Energia Elétrica, Eletrodomésticos e Veículos Automotores

	CAA		CAR		CAV		Minas Gerais	
	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)
Energia Elétrica*								
Sim	192	94%	206	97%	187	90%	585	94%
Não	12	6%	6	3%	20	10%	38	6%
Fogão à gás**								
Sim	143	70%	172	81%	173	84%	488	78%
Não	61	30%	40	19%	34	16%	135	22%
Televisão***								
Sim	159	78%	187	88%	166	80%	512	82%
Não	45	22%	25	12%	41	20%	111	18%
Telefone Celular****								
Sim	118	58%	113	53%	70	34%	301	48%
Não	86	42%	99	66%	137	66%	322	52%
Geladeira								
Sim	155	76%	178	84%	164	80%	497	80%
Não	49	24%	34	16%	43	20%	126	20%
Aparelho de som/rádio								
Sim	167	82%	177	83%	159	77%	503	81%
Não	37	18%	35	17%	48	23%	120	19%
Moto*								
Sim	73	36%	71	33%	47	23%	191	31%
Não	131	64%	141	67%	160	77%	432	69%
Carro								
Sim	6	3%	14	7%	7	3%	27	4%
Não	198	97%	198	93%	200	97%	596	96%

* $\chi 2$=8,5595 p = 0.014; ** $\chi 2$= 12.4798 p = 0.002; *** $\chi 2$= 8.3214 p = 0.016; **** $\chi 2$ = 26.9529 p = 0.000.

A partição ortogonal do qui-quadrado para a variável energia elétrica indica que, na região de atuação da UGM CAV (Vale do Jequitinhonha), é maior o déficit de acesso. Nas UGMs que atuam no Norte de Minas o déficit de acesso à energia elétrica é menor, embora a região de atuação da UGM CAA encontre-se em condições mais precárias em relação a esse aspecto quando comparada à região de atuação da CAR, também no Norte de Minas. Interpretação semelhante verifica-se em relação à variável "posse de celular", sendo que no Norte de Minas observam-se maiores proporções de acesso sem diferenças significativas quando comparado com CAA e CAR.

O acesso considerável a bens de consumo e energia elétrica, o que representa avanços na qualidade de vida das famílias, não pode ser estendido ao acesso a outros direitos sociais como, por exemplo, à habitação, à educação e à saúde, que continuam sendo precariamente disponibilizados pelo Estado. A exclusão também pode ser observada quando se analisam as condições sanitárias, sendo que não há instalações sanitárias em 26% dos domicílios localizados nas áreas de atuação das UGMs CAV e CAR. Esta porcentagem atinge 36% quando se analisam as condições sanitárias das moradias localizadas na área de atuação da UGM CAA. A título de comparação, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada em 2008, o déficit de instalações sanitárias nos domicílios brasileiros era de, aproximadamente, 4% (IBGE, 2008) o que evidencia a especificidade social da região. Também é comum o uso de fossas rudimentares, que são as instalações sanitárias presentes em 24% e 29% dos domicílios localizados na área de atuação das UGMS CAA e CAV, respectivamente. No tocante ao uso de fossas rudimentares, os resultados da PNAD/2008, indicam que, no Brasil, 36% dos domicílios utilizam este tipo de instalação (IBGE, 2008). Nesse aspecto, com base em Moraes *et al.* (2011), é importante frisar que, em termos de contingente populacional, o déficit de acesso às redes de esgotamento sanitário é maior na área urbana, onde em torno de 31,2 milhões de brasileiros, residentes, em sua maioria, em áreas periféricas e de urbanização informal, realizam o afastamento dos excretas e esgotos sanitários de forma inadequada. Na área rural, os autores destacam que, no Brasil, a ausência de banheiros ou sanitários é cerca de três vezes maior do que na área urbana, sendo sentida por, aproximadamente, 6 milhões de pessoas.

As proporções de acordo com o tipo de instalação sanitária, referentes às três regiões estudadas são apresentadas na Tabela 4.7.

TABELA 4.7 –

Tipo de Instalação hidrossanitária

UGM	Banheiro dentro de casa	Banheiro fora de casa	Ausência	Fossa Seca	p (Qui - Quadrado)
UGM CAA	41 (20%)	41 (20%)	74 (36%)	48 (24%)	0,000
UGM CAR	83 (39%)	69 (33%)	54 (26%)	4 (2%)	
UGM CAV	40 (19%)	53 (26%)	54 (26%)	60 (29%)	
Minas Gerais	164 (26%)	163 (26%)	182 (29%)	112 (18%)	

Com a partição do qui-quadrado para discriminar as diferenças entre UGMs em relação à ausência de instalações hidrossanitárias verificaram-se piores condições na UGM CAA, não havendo diferenças significativas entre as UGMs CAR e CAV. Assim como a média de acesso às instalações hidrossanitárias da população estudada se encontra muito abaixo da média nacional, também o índice de analfabetismo, quando comparado com a média nacional, aponta para uma realidade mais precária. No Brasil o índice de analfabetismo é de 9%, já na região de atuação do CAA, que apresentou menor índice de escolaridade, o índice de analfabetismo alcança 47%. É também esta região a que apresenta os índices mais altos de ausência de instalação sanitária.

Ainda em relação à ausência de instalações hidrossanitárias, a análise dos dados do *survey* permite inferir que 37% das famílias que declararam renda inferior a R$70,00 também não dispõem de acesso a banheiro ou fossa, mesmo que rudimentar. De acordo com dados do Censo, na área rural de Minas Gerais existem 101.121 domicílios particulares permanentes sem rendimento ou com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 1 a 70 reais, o que representa 12% do total de domicílios (IBGE, 2010). Ainda segundo o IBGE, a ausência de banheiro de uso exclusivo do domicílio foi constatada em 31.701 desses domicílios, ou seja, 31% das famílias rurais com renda per capita inferior a R$70,00 também não dispõem de banheiro de uso exclusivo da família. Na área de estudo da presente pesquisa, entre os 171 domicílios com renda per capita inferior a R$70,00, 27% do total de domicílios pesquisados, 63 não dispõem também de banheiro, correspondendo a 37% do total de domicílios com renda inferior a R$70,00 e 35% do total do déficit.

Moraes *et. al.* (2010), corroborando análise realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD) 2007 (Ipea, 2008), destacam a persistência, no país, de níveis elevados de desigualdade regional, racial e socioeconômica no acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O autor ainda analisa a relação entre a escolaridade e o acesso, e observa que quanto menor o número de anos de estudo, mais vulnerável a pessoa se encontrará em decorrência da falta de acesso aos serviços, conclusão à qual também chega Rezende (2005). Para essa autora, os diferenciais nas chances de presença dos serviços de saneamento apontam para o aumento nas desigualdades sociais, sendo os mais jovens e menos escolarizados, os mais sujeitos à exclusão sanitária. Seroa da Motta (2007), com base nos dados dos censos demográficos de 1980 a 2000, afirma que, a despeito do crescimento na

cobertura dos serviços, o acesso das camadas mais pobres da população está ainda muito abaixo daquele usufruído pelos mais ricos. Para Teixeira (2011), a política de saneamento básico ainda é executada predominantemente em bases empresariais, o que tem comprometido o atendimento a pequenas cidades, periferias urbanas e áreas rurais, sobretudo as comunidades tradicionais, que ainda mantêm suas desigualdades quanto aos níveis de atendimento e qualidade dos serviços.

O estudo das condições sociais e econômicas da população residente no Semiárido Mineiro perpassa a reflexão sobre a análise da sustentabilidade econômica das diferentes alternativas tecnológicas que podem ser utilizadas a fim de promover o acesso aos serviços de saneamento básico. De acordo com a Lei 11.445, os serviços de saneamento, entre eles os serviços de abastecimento de água, devem ser prestados de forma sustentável do ponto de vista econômico (BRASIL, 2007). No caso da região deste estudo, a garantia da sustentabilidade econômica nos moldes em que é implantada no Brasil, via de regra por meio de tarifas, evidentemente contrasta com a dimensão do direito de acesso, uma vez que as famílias não apresentam condições financeiras para arcar com os custos dos investimentos em infraestrutura de saneamento básico. Essa reflexão pretende evidenciar a demanda por ações subsidiadas, a fim de que se avance na construção de um processo coerente com a compreensão de que o acesso à água constitui um direito humano essencial.

No aspecto das condições estruturais das habitações, por meio de categorização das fotografias retiradas, foi possível identificar que 70% (434) dos domicílios apresentam boas condições. No entanto, observaram-se diferenças significativas entre as UGMs. Quanto às condições do telhado, cerca de metade dos domicílios apresentam condições ruins, sem diferenças significativas entre UGMS. As proporções de domicílios com boas condições estruturais e dos telhados, de acordo com a UGM, são apresentadas na Tabela 4.8 e 4.9. As Figuras de 4.25 a 4.36 exemplificam essa categorização.

TABELA 4.8 –
Condições estruturais dos domicílios

	Categorização das Fotografias		
Domicílios	Boa	Ruim	p (Qui-Quadrado)
Condições estruturais			
UGM CAA	123 (61%)	79 (39%)	0,001
UGM CAR	151 (71%)	61 (29%)	
UGM CAV	160 (77%)	47 (23%)	
Minas Gerais	434 (70%)	187 (30%)	

FIGURA 4.25: Domicílio com estrutura em condição boa. Município de Novorizonte, Norte de Minas – UGM CAA
Tempo de residência: 30 anos

FIGURA 4.26: Domicílio com estrutura em condição ruim. Município de Pai Pedro, Norte de Minas – UGM CAA
Tempo de residência: 23 anos

FIGURA 4.27: Domicílio com estrutura em condição boa. Município de Chapada Gaúcha, Norte de Minas – UGM CAR
Tempo de residência: 8 anos

FIGURA 4.28: Domicílio com estrutura em condição ruim. Município de Januária, Norte de Minas – UGM CAR
Tempo de residência: 50 anos

FIGURA 4.29: Domicílio com estrutura em condição boa. Município de Coronel Murta, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV.
Tempo de residência: 6 anos.

FIGURA 4.30: Domicílio com estrutura em condição ruim. Município de Virgem da Lapa, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV.
Tempo de residência: 36 anos.

TABELA 4.9 –
Condições dos telhados

Categorização das Fotografias			
Domicílios	Boa	Ruim	p (Qui-Quadrado)
Condição do telhado			
UGM CAA	97 (48%)	105 (52%)	0,057
UGM CAR	98 (46%)	113 (54%)	
UGM CAV	117 (57%)	87 (43%)	
Minas Gerais	312 (51%)	305 (49%)	

FIGURA 4.31: Domicílio com cobertura em condição boa. Município de Mamonas, Norte de Minas – UGM CAA.
Tempo de residência: 26 anos.

FIGURA 4.32: Domicílio com cobertura em condição ruim. Município de Taiobeiras, Norte de Minas – UGM CAA.
Tempo de residência: 37 anos.

FIGURA 4.33: Domicílio com cobertura em condição boa. Município de Itacarambi, Norte de Minas – UGM CAR.
Tempo de residência: 6 anos

FIGURA 4.34: Domicílio com cobertura em condição ruim. Município de Bonito de Minas, Norte de Minas – UGM CAR.
Tempo de residência: 17 anos.

FIGURA 4.35: Domicílio com cobertura em condição boa. Município de Jenipapo de Minas, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV.
Tempo de residência: 10 anos.

FIGURA 4.36: Domicílio com cobertura em condição ruim. Município de Itaobim, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV.
Tempo de residência: 9 anos.

Com a partição do qui-quadrado para discriminar as diferenças entre UGMs em relação à estrutura dos domicílios, mais uma vez verificaram-se piores condições na região de atuação da UGM CAA, não havendo diferenças significativas entre as UGMs CAR e CAV. Ainda em relação às condições dos domicílios, a partir das fotografias também foi possível observar que os telhados encontram-se em boas condições em 51% (312) deles. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as UGMs. O tempo de residência das famílias nos domicílios é, em média, de 22 anos com uma mediana de 20 anos, sendo a frequência de domicílios de acordo o tempo de residência apresentado na Figura 4.37. Entre os 30% (196) de domicílios considerados em condições estruturais ruins, a média de tempo de residência é de 19 anos, com mediana igual a 13 anos.

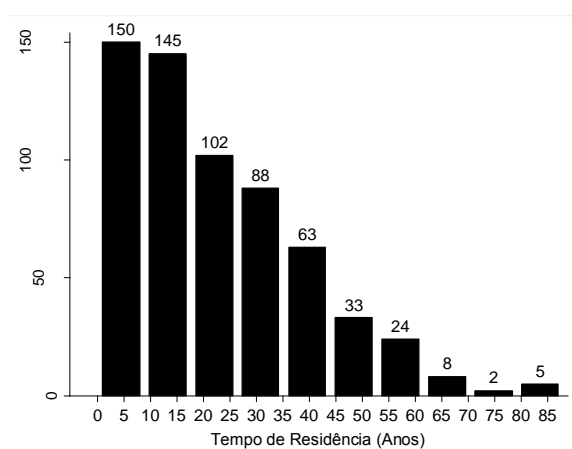



FIGURA 4.37: Tempo de residência no domicílio – Média: 22; Mediana: 20;

A concentração de domicílios em condições estruturais ruins entre as faixas de tempo de residência menores indica que os agregados familiares mais jovens estão expostos a piores situações de moradia. Tal fato sugere a persistência de ciclos de pobreza e evidencia a dificuldade em avançar na melhoria das condições sociais e econômicas na região de estudo. Ainda em relação aos domicílios com situação estrutural considerada ruim, observou-se que entre as famílias com renda per capita mensal inferior a R$70,00, 42% das moradias encontram-se em situação ruim, sendo igual a 26% a porcentagem em relação às famílias com renda per capita superior a R$70,00.

4.4.2 Subsistema ASA e sua atuação no nível local

A execução do P1MC é realizada de forma descentralizada. A organização da ASA para implementação do Programa consiste na existência de uma arquitetura institucional composta por uma Unidade Gestora Central (UGC), com sede em Recife. Nos estados foram constituídas Unidades Gestoras Regionais (UGR) e Unidades Gestoras Microrregionais (UGMs), e, nos municípios, a execução do P1MC é acompanhada por Unidades Gestoras Locais (UGLs) e por uma Comissão Municipal.

No estudo da interação entre subsistema ASA no Plano Nacional e o subsistema ASA no Plano Local, a organização institucional foi abordada a partir da análise das relações que se estabelecem entre os diferentes tipos de unidades gestoras, pautando a pesquisa na avaliação da participação das unidades na execução do programa, da sua importância na definição dos rumos do P1MC e das relações hierárquicas que se estabeleceram ao longo do desenvolvimento do programa, de forma a identificar quais tipos de subordinações e constrangimentos decorrem desse arranjo institucional

No caso de Minas Gerais, a Cáritas Regional Belo Horizonte, que exerce o papel de Unidade Gestora Regional (UGR) e as três UGMs têm formado uma rede de discussões que se materializa nos Encontros Estaduais da ASA. Esse encontros são momentos de discussão das realidades vivenciadas pelas organizações executoras do P1MC em Minas Gerais e representam um importante momento de fortalecimento das organizações com trabalho na região.

Já as Unidades Gestoras Locais (UGL) não acessam os recursos do P1MC, ficando à margem do fortalecimento institucional possibilitado pelo Programa. Esta parece ser uma importante lacuna da arquitetura institucional desenvolvida, uma vez que as UGLs, por sua atuação local, supostamente seriam mais efetivas em processos que visam à transformação da realidade. Nos trechos a seguir os entrevistados ressaltam as dificuldades que as UGL do P1MC enfrentam para execução do Programa:

Gestor ASA UGM 25 *Porque são instituições que não têm uma estrutura legal, são instituições. O sindicato, por exemplo, a maioria deles nem carro tem, entendeu? Nem meio de transporte tem. Às vezes depende do nosso meio de transporte pra ir até as comunidades e isso dificulta, não ter instituições estruturadas.*

Gestor ASA UGL 23 *Nós* [da UGL] *queremos sim essa parceria, já dissemos isso para* [UGM], *já, isso pra eles tá claro isso, agora a gente tem muita dificuldade ainda pelo fato de que* [a UGL] *não tem recurso,* [a UGL], *nós somos poucas pessoas pra trabalhar. Na medida que eu tiro uma pessoa que sai prá fora a gente deixa o serviço aqui pendente, mas a gente entende que é uma necessidade que tem que cobrir, não tem jeito, porque essas pessoas que estão lá também recebendo água é nossos filiados aqui, quem não é filiado, mas é uma pessoa que tem a sua carência, que tem as suas necessidades e a gente quer tá, senão amenizando ela, pelo menos tá perto daquela pessoa, né, então é muito isso.*

No entanto, ressalta-se que percurso distinto percorreu o Sindicato dos Trabalhadores Rurais do município de Porteirinha, Norte de Minas Gerais. O Sindicato de Porteirinha iniciou suas ações como uma Unidade Executora Local, desenvolvendo ações de apoio à execução do P1MC, posteriormente, o Sindicato assumiu a responsabilidade pela execução do P1+2 o que o proporcionou fortalecimento e maior acesso aos recursos disponibilizados pela ASA para execução dos programas de aproveitamento de água de chuva. Um dos gestores entrevistados ressalta a importância de participação do referido Sindicato nas ações da ASA:

Gestor ASA UGM 30 *A sociedade civil tem muita dificuldade com recurso prá encontro, prá evento, prá discussão e o programa da ASA ele tem dado essa condição da gente se reunir o maior número de agricultores possível e da gente poder discutir as nossas propostas de convivência com o semiárido e também de peitar, muita das vezes, algumas bandeiras aí que vem pra detonar com a agricultura familiar.*

O presente estudo indica que, do ponto de vista institucional, a ASA reproduz processo semelhante ao observado no Brasil, no final da década de 1980, com a redemocratização do País. Nesse momento, a fim de desencadear um processo de descentralização das decisões políticas, ocorre a criação de novos municípios que, no entanto, permanecem descapitalizados, ou seja, possuem algum poder político, mas destituídos de poder econômico. Fazendo um paralelo com a estrutura institucional da ASA, observa-se que as unidades gestoras locais são como os municípios muitos em quantidade, mas com dificuldade de operacionalizar suas próprias propostas. Nesse contexto, ressalta-se a importância do processo observado no Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Porteirinha como uma experiência de sucesso de descentralização que poderia ser replicada em outros municípios.

4.4.3 Como atua o poder público no nível local?

Quanto às esferas públicas, observou-se que estas ainda não desenvolveram uma proposta sistemática para execução e acompanhamento das ações do P1MC no nível local. Nesse contexto, a atuação do poder público tem sido marcadamente de caráter pontual e esporádica.

Os recursos federais correspondem a, aproximadamente, 90% do financiamento do P1MC. Os estados também desenvolvem ações de financiamento. Em Minas Gerais, representado pelo Programa Guarda Chuva, no entanto, de forma menos expressiva que o papel ocupado pela União. Em relação aos municípios, as ações envolvem, em determinadas circunstâncias, apoio ao processo de construção das cisternas com a abertura de estradas e transporte dos materias. Não se observam ações de financiamento do ente municipal. Quanto à organização dos entes federados, ressalta-se que, no tocante ao P1MC, inexiste atribuição específica e claramente definida para cada esfera do poder público.

4.4.4 A perspectiva tecnológica

Tudela (1981; 1982) ressalta que toda tecnologia incorpora e determina um conjunto de valores, uma determinada estruturação das relações sociais e uma concreta visão do mundo. É por isso que, segundo o autor, quando uma opção tecnológica é implantada, tende a reproduzir a estrutura sociocultural de onde foi gerada. Cairncross e Feachem (1993) observam que, infelizmente, existem muitos casos de utilização de tecnologias inapropriadas. Para os autores, essa situação, em grande medida, decorre do emprego, em países em desenvolvimento, de concepções elaboradas na Europa e América do Norte sem nenhum questionamento quanto à adequação à realidade dos países com menores índices de desenvolvimento. Para Heller (2006a), tomando como referência um problema de abastecimento de água, a melhor solução tecnológica não é necessariamente a mais econômica, a mais segura ou a mais “moderna”, mas sim, deve ser aquela mais apropriada à realidade social em que será aplicada.

Becerra, Baldate e Pedace (1997), ao analisarem a integração das políticas de ciência e tecnologia às políticas agrárias na Argentina, observam que a capacidade para uma sociedade incorporar a ciência e a tecnologia como fator dinâmico para sua transformação e mudança, depende das suas condições políticas, econômicas e sociais, que a ciência mesma não pode gerar. Uma observação semelhante pode ser feita considerando-se as tecnologias voltadas à

ampliação do acesso a água, no sentido de que a efetividade da tecnologia depende de fatores em que a própria tecnologia é incapaz de atuar.

Para Alva (1984), as tecnologias apropriadas não existem espontaneamente. Segundo o autor, os diferentes grupos culturais e geográficos terão tecnologia apropriada somente se existir uma vontade política nesse sentido. Kligerman (1995, p. 16) ressalta que o movimento pela utilização de tecnologias apropriadas tem uma grande função social a preencher, que não é simplesmente uma melhoria de qualidade de vida, mas também a construção de um padrão de vida em que haja auto-respeito e autoconfiança dos membros da comunidade e dos inovadores no seu potencial, na sua capacidade de desenvolvimento e mobilização e uma certa independência e autocontrole de seu futuro, que são pré-condições para a invenção e para seu ativo envolvimento no processo de inovação.

Para Jiménez Cisneros (2012), em razão da diversidade de situações constatadas em países da América Latina em relação aos serviços de abastecimento de água, a opção tecnológica adotada deveria se basear em discussão aberta em relação aos atributos que o serviço deve apresentar, compreendendo que, ante a escassez de recursos e às debilidades institucionais, características da região, somente será possível alcançar a homogeneidade na prestação por meio de ações graduais. Para essa autora, neste contexto, três perguntas por solucionar seriam:

1) Quais são as opções para alcançar de forma progressiva, mas, em menor tempo e custo, a uma cobertura universal de um serviço com qualidade homogênea?

2) Para realizar esta otimização, que tipo de critérios técnicos se deve empregar (de saúde, de equidade, de presença política) e, se são diversos os critérios, como devem ser combinados?

3) Definidos os critérios, qual deve ser a ordem para cumprir as diferentes características dos serviços? Por exemplo, é melhor assegurar primeiro a quantidade, posteriormente, a continuidade e, por ultimo, a qualidade de água, ou a ordem pode e deve ser diferente?

Jiménez Cisneros (2012) ressalta que, em função das respostas a essas perguntas, a tecnologia a empregar será diferente.

Heller (2012) enfatiza que lograr a universalização sustentável do acesso aos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos

e drenagem de água de chuva) supõe um enfoque tecnológico adequado e técnicas bem empregadas para o projeto, construção e operação das unidades.

No contexto da dimensão tecnológica, aclara-se que a incorporação do subsistema tecnologia respondeu a uma demanda de avaliação dos serviços de abastecimento de água de especial importância para interpretação das potencialidades das intervenções. Autores como Heller (2006; 2012), Kligerman (1995) e Jiménez Cisneros (2012) reconhecem o risco de fracasso de ações nesta área em razão de incompatibilidades entre opção tecnológica adotada e a realidade na qual se executa a intervenção.

Durante o trabalho de campo, foi possível observar situações onde os sistemas de abastecimento de água implantados, ou parte deles, se encontravam abandonados, deteriorados ou não completamente instalados, representando prejuízos ao erário público, além de descrença da população com as políticas nessa área, gerando um quadro de desmotivação em relação a novos projetos. Esse quadro é ilustrado nas Figuras 4.38 e 4.39. A Figura 4.38 ilustra um sistema implantado na zona rural do município de Chapada do Norte no qual a geração de energia seria garantida pela utilização de painéis solares. Sem contar com o acompanhamento, pela companhia de saneamento responsável pela obra, e sem a capacitação dos moradores para operar e manter o sistema o uso e o cuidado com os painéis solares foram abandonados. Já a Figura 4.39 corresponde à zona rural do município de Berilo, onde um sistema de abastecimento de água por captação em poço artesiano, armazenamento em reservatório com capacidade de 20.000L e distribuição por rede não foi concluído, sendo que os materiais já se encontram há dois anos acumulados no quintal de um dos moradores.

FIGURA 4.38: Dispositivo de aproveitamento de energia solar abandonado na área rural do município de Chapada do Norte. 11/2009.

FIGURA 4.39: Reservatório de 20.000L abandonado na área rural do município de Berilo. 11/2012.

Ainda em relação à tecnologia, Jiménez Cisneros (2012) observa que, na atualidade, os sistemas abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizados em países desenvolvidos resultam de um processo que definiu a forma de gestão e a opção tecnológica a serem adotadas. Em contraste, complementa a autora, nos países latino-americanos, que contavam com processos próprios de gestão dos recursos hídricos na época pré-colombiana, esse processo foi interrompido pela conquista física e econômica[83]. Também Heller (2012) reflete nesse sentido. De acordo com o autor, na área de saneamento básico o legado histórico é parte explicativa para compreensão das dificuldades para América Latina avançar em esta área. Para esse autor, o setor foi fortemente marcado pela importação tecnológica – europeia inicialmente e estadunidense no período pós-guerra – muito pouco mediada pela realidade local, incluindo a estabelecida pelo próprio processo colonizador. Ainda de acordo com Heller (2012), pode-se constatar que esta matriz tecnológica predomina até os dias atuais e muito pouco tem sido feito para o desenvolvimento de um saneamento básico genuinamente regional. Nessa questão, importante ressaltar, que a cisterna construída pelo P1MC para o aproveitamento de água de chuva no semiárido brasileiro é uma tecnologia popular gestada no próprio semiárido o que pode ser um importante elemento para a apropriação do P1MC a esta realidade. Essa característica é levantada por um dos sujeitos entrevistados:

Gestor CPT 32 *Aquela história do Léo, o pedreiro que é da Bahia, ele é de Conceição do Coité, quando saiu foi pra São Paulo e quando voltou foi se estabelecer em Simão Dias, em Sergipe e aí foi que a experiência dele, o achado tecnológico dele e a técnica dele, das placas pré-moldadas se generalizou... ...A cisterna é uma coisa tão simples e tão poderosa, então é evidente que ela signifique uma mudança de postura, tanto que eu acho que o destino dela era ter se tornado mesmo logo uma política pública.*

---

[83] Para exemplificar este aspecto, a autora descreve o processo pelo qual passou a cidade asteca Tenochtitlan, localizada onde hoje se situa a Cidade do México. De acordo com Jiménez Cisneros (2012), quando ocorreu a invasão espanhola, Tenochtitlan era uma megalópole de 200.000 habitantes. A cidade encontrava-se em uma ilha rodeada por cinco grandes lagos, alguns de água doce e outros de água salgada, que supriam a necessidade de água, além do que a cidade não padecia de problemas de inundações. A cidade conectava-se à terra firme mediante quatro calçadas, que eram também diques cujo manejo permitia separar água doce e salgada e, ao mesmo tempo, evitar inundações com água de chuva. As águas usadas e os excretas eram enviados a campos agrícolas como fertilizantes. Os espanhóis, ao não entenderam a forma de operação, destruíram os diques e passaram a empregar os próprios rios como canais de transporte de excretas e água de chuva. Segundo a autora, desde então, a Cidade do México sofre com inundações periódicas como a de 2011, que atingiu 7.000 casas (Jiménez, 2012; Jiménez, 2008).

Conforme observam Arruda D'Alva e Farias (2008), a concepção do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido – Um Milhão De Cisternas Rurais (P1MC) decorreu da experiência prévia de utilização de cisternas para captação de água de chuva por iniciativa familiar e comunitária, com o apoio das organizações de base o que criou uma referência e inspirou a ASA.

Em 11 anos de atuação a rede de entidades executou a construção de 399 mil cisternas de placas no semiárido brasileiro beneficiando, aproximadamente, 1.200.000 pessoas. A partir de 2007, a ASA ampliou à perspectiva do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido que passou a englobar dois eixos de atuação. Além do P1MC, um programa voltado para construção de cisternas que armazenam água para consumo humano, a rede de entidades elaborou o projeto Uma Terra e Duas Águas – P1+2. De acordo com a ASA, o objetivo do P1+2 é ir além da captação de água de chuva para o consumo humano, avançando para a utilização sustentável da terra e o manejo adequado dos recursos hídricos para produção de alimentos, promovendo a segurança alimentar e a geração de renda (ASA, 2010a). O numeral "1" significa terra suficiente para que nela se desenvolvam processos produtivos visando segurança alimentar e nutricional, e o "2" corresponde a duas formas de utilização da água - água potável para cada família do semiárido e água para a produção agropecuária (ASA, 2010b). Nas Figuras 4.40 e 4.41 são ilustradas as etapas construtivas do P1MC e do P1+2. Para execução do P1+2, a rede de entidades implementa diferentes tecnologias de captação de água de chuva para a produção de alimentos. Essas tecnologias foram selecionadas a partir de intercâmbios e encontros, onde os agricultores familiares apresentam suas experiências. As principais tecnologias implementadas pelo P1+2 são as cisternas calçadão[84] e as barragens subterrâneas[85].

[84] Variação da forma de captação de água de chuva de cisternas de placas. A tecnologia consiste na construção de uma calçada de chão cimentado, inclinado, em uma área de 110m^2. A cisterna calçadão tem capacidade para armazenar 50mil litros de água.
[85] Barragens subterrâneas conservam a água de chuva infiltrada no subsolo mediante uma barragem em profundidade implantada até a camada impermeável do solo.

FIGURA 4.40: Etapas do P1MC. (a) e (b) construção de cisternas de placa no município de Serranópolis de Minas, mesorregião Norte de Minas. (c) Cisterna de placa município de Matias Cardoso, mesorregião Norte de Minas, semiárido mineiro.

FIGURA 4.41: Etapas do P1+2. (d) e (e) construção de cisterna calçadão no município de Rio Pardo de Minas mesorregião Norte de Minas. (f) cisterna calçadão, município de Chapada do Norte, mesorregião Vale do Jequitinhonha, semiárido mineiro.

Para Lucas e Hoff (2008) as cisternas construídas pela ASA são metáforas de palavra e de ação de indivíduos que podem tomar seu destino nas mãos e criar fraturas nas estruturas tradicionais de dominação política, hídrica e agrária. As mesmas autoras ainda complementam que é importante compreender que o P1MC não soluciona todos os problemas da complexa realidade do Semiárido, mas instaura uma concepção mais humana e menos espetacular de atuação junto às minorias simbólicas. Conforme observa um dos gestores entrevistados, a ideia da ASA com a ampliação das opções tecnológicas adotadas é formar uma extensa malha hídrica difusa no semiárido. Essa proposta contrapõe-se ao modelo de centralização das fontes de água em grandes obras o que, historicamente, tem sido adotado como opção hegemônica tendo como consequência a manutenção de estruturas de dominação e subordinação:

Gestor ASA Paraíba 21 *A ideia que a gente tem como viável, é a ideia de construir uma grande malha hídrica composta de uma rede de pequenas obras. É cisternas, cisternas de calçadão, barragens subterrâneas, tanques de pedras, pequenos açudes, eu acho que tem uma quantidade enorme de infraestrutura que podem ser pensadas que atuem em complementaridade uma com a outra mas que permitiriam que a grande parte da população do semiárido pudesse ter acesso à água, que a população difusa tenha o acesso à água de forma suficiente e adequada às suas necessidades, tanto pra beber, quanto para cozinhar, como para a produção de alimentos... O próprio P1MC, ele deu uma escala às pequenas experiências que transformou essas pequenas experiências numa grande experiência e isso é fundamental, porque no início o debate sobre as alternativas de acesso à água a partir de uma estratégia voltada para atender uma demanda difusa, a partir da água da chuva, ela por muito tempo, ela era desacreditada, e pela visão hegemônica do desenvolvimento do semiárido. E a partir do momento em que você consegue montar um programa da envergadura que é o P1MC, da escala que é, ele foi capaz, nesses anos, de construir uma visão que ela significa na prática, e não só no discurso, uma ruptura com essa visão hegemônica.*

4.4.5 A dimensão da saúde pública

Nesse tópico, importantes referências para discussão compreendem os trabalhos de Fonseca (2012) e de Silva, C. (2012). As autoras citadas compõem o grupo de pesquisa no âmbito do qual foi desenvolvida a presente tese. As pesquisas consistem em análises epidemiológicas do

tipo longitudinal e transversal[86], respectivamente, e foram desenvolvidas a partir da seleção e do acompanhamento, pelo período de um ano (entre 2009 e 2010), de 664 crianças menores de cinco anos[87]. As crianças residiam em comunidades rurais dos municípios de Chapada do Norte e Berilo, Vale do Jequitinhonha. As crianças participantes do estudo foram divididas em dois grupos:

- Grupo cisternas (***exposto à intervenção***): composto por crianças com idade inferior a 60 meses, que residiam em área rural e que possuíam, ou utilizavam de terceiros, o sistema de captação de água de chuva em cisternas.
- Grupo outras fontes (***não exposto à intervenção***): composto por crianças com idade inferior a 60 meses, que residam em área rural, cuja água utilizada para consumo humano fosse proveniente de outra fonte de abastecimento que não a de poços rasos ou profundos. As fontes que constaram no questionário foram rio, mina, barragem e cacimba.

No momento de realização dos estudos, 332 crianças possuíam acesso às cisternas para armazenamento da água de chuva (Grupo 1) e 332 eram dependentes de outras fontes de água alternativas (Grupo 2). Em 100 domicílios (50 de cada grupo) a qualidade microbiológica da água consumida por seus habitantes foi avaliada, em três etapas. Dois indicadores de saúde foram analisados: ocorrência de diarreia (monitorada diariamente por meio do preenchimento de calendários) e de parasitas intestinais (investigados nas fezes em três etapas).

Ressalta-se que a autora da presente tese participou do desenvolvimento do estudo epidemiológico acompanhando o trabalho de campo, participando do processo de estabelecimento de parcerias com o poder público local e dos momentos de capacitação das agentes comunitárias do município de Berilo.

---

[86] Os estudos transversais apresentam a vantagem de serem desenvolvidos em um curto intervalo de tempo. No entanto, esse tipo de estudo não permite estabelecer uma relação causal entre a exposição e o início da doença, uma vez que a exposição e desfecho são avaliados simultaneamente (RODRIGO *et al.*, 2007). Ao passo que uma das principais vantagens dos estudos longitudinais é a possibilidade de determinar se existe relação causal entre exposição e doença, ou seja, se a exposição precedeu o início da doença.

[87] A diarreia atinge mais facilmente crianças menores de 5 anos de idade, enquanto a mortalidade é mais comum em menores de 2 anos. Correia e McAuliffe (1999) ainda complementam que a criança de até 5 anos de idade está naturalmente sujeita a diversos riscos patológicos decorrentes da sua fragilidade orgânica, uma vez que se encontra em processo de crescimento e adaptação ao meio em que vive, sendo as doenças diarreicas um dos principais problemas de saúde pública dessa faixa etária.

A pesquisadora também foi responsável pela aplicação de 70 questionários utilizados durante a realização dessas pesquisas, como também auxiliou na distribuição de kits para a realização das análises parasitológicas no município de Chapada do Norte. Os questionários foram aplicados e os kits distribuídos pela autora, sendo o trabalho realizado junto à equipe composta pelo pesquisador João Luiz Pena, o motorista Jesus Machado e sempre com participação de uma agente de saúde do município responsável pela área. A experiência proporcionou melhor compreensão da dinâmica do trabalho de campo referente às pesquisas epidemiológicas, assim como uma visão mais integral dos limites e alcances de seus resultados. O acompanhamento desses estudos também foi responsável, em grande medida, para o "despertar" em relação à importância dos processos que se materializam nesse subsistema, estabelecido como Subsistema Saúde Pública e denominado SEpi, a fim de fazer referência aos estudos epidemiológicos realizados. Nesse contexto, a dimensão avaliada é a do impacto na saúde e não a dimensão da política de saúde que, no recorte da realidade realizado por esta investigação, esteve mais evidente na análise das inter-relações entre o Subsistema Poder Público (SPod) e o SEpi.

Essas ressalvas pretendem esclarecer o caminho a partir do qual o subsistema saúde pública passou a integrar a análise. Ressalta-se também que a participação no núcleo epidemiológico da pesquisa buscou se valer de um espaço proporcionado por um projeto que reúne pesquisadores e linhas distintas de investigação para o fomento da atividade interdisciplinar.

No estudo de Silva (2012), as variáveis utilizadas para definir os estados de "doente" ou "não doente" foram:

- Diarreia 72 horas: crianças menores de 60 meses que apresentaram pelo menos um episódio de diarreia em algum dos três dias que antecederam à aplicação do questionário (ou seja, cujo responsável pela criança respondesse positivamente ao menos uma das questões relacionadas do protocolo de pesquisa);
- Diarreia 90 dias: crianças menores de 60 meses que apresentaram ao menos um episódio de diarreia no intervalo de três meses consecutivos (janeiro a março de 2010) – informação obtida por acompanhamento em calendários mensais;

- Presença de parasitas intestinais de transmissão feco-oral: crianças menores de 60 meses que apresentaram resultado positivo no exame parasitológico para parasitas de transmissão feco-oral, como cistos de *Giardia*, *Entamoeba hystolitica*, e ovos de *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, dentre outros.
- *Giardia*: crianças menores de 60 meses que apresentaram resultado positivo para cistos de *Giardia* nos resultados de exames parasitológicos.

Os resultados de Silva, C. (2012) são apresentados a seguir:

1) A diarreia avaliada por período de 72 horas anteriores à data da entrevista apresentou baixa prevalência tanto na totalidade (5%) quanto em cada grupo (3,6% no grupo cisternas e 6,0% no grupo outras fontes). A razão de chances evidencia que o sistema de captação de água de chuva haja como fator de proteção para a diarreia (OR = 0,56), porém a diferença não foi significativa em nível de 5% ($p = 0,135$).

2) A diarreia avaliada por meio de calendários no período de 90 dias apresentou prevalência total de 23,3%, sendo de 16,9% no grupo cisternas e 29,8% no grupo outras fontes; a diferença entre os grupos esteve próxima de ser significativa, considerando o nível de 5% ($p = 0,066$). A razão de chances para a diarreia avaliada por 90 dias indica que o sistema de captação de água de chuva seja fator de proteção para a diarreia (OR = 0,34), no entanto a diferença não foi significativa em nível de 5%.

3) Quanto à prevalência dos parasitas de transmissão feco-oral, a prevalência da amostra total foi de 25%, enquanto para o grupo cisternas foi de 14,0% e para o grupo outras fontes de 19,4%. Avaliando pela razão de chances, o sistema de captação de água de chuva também poderia ser considerado como fator de proteção (OR = 0,62), porém a diferença não foi significativa considerando $p < 0,05$.

4) A *Giardia* apresentou prevalência de 7,8% na amostra total, 4,8% para o grupo cisternas e 10,9% para o grupo outras fontes. Pela razão de chances, o sistema de captação de água de chuva foi fator de proteção para a ocorrência de *Giardia* (OR = 0,48); a diferença entre os grupos foi significativa ($p = 0,039$). O resultado indicou redução de 55% na prevalência de *Giardia* nas crianças expostas comparadas a não expostas.

De modo geral, o sistema de captação de água de chuva em cisternas apresentou potencial efeito benéfico na saúde das crianças, no entanto, somente para o indicador “giardíase em

crianças com idade inferior a 60 meses", foi constatada, por Silva, C. (2012) diferença estatisticamente significativa.

Já Fonseca (2012) verifica que dentre as 256 amostras de água analisadas em sua pesquisa, a porcentagem daquelas que se enquadram no padrão de potabilidade para fontes alternativas de abastecimento de água estabelecido pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), ou seja, que não apresentam *E. coli* independentemente da presença ou não de coliformes totais, foi maior para as casas que não possuem cisternas (36,2%) do que para aquelas que as têm (31,0%). Esses resultados podem ser visualizados na Tabela 4.10.

TABELA 4.10 –

Percentuais de detecção de *Escherichia coli* nas amostras provenientes de casas com e sem cisternas, durante três etapas

	Com cisterna		Sem cisterna	
	n (nº de amostras)	%	n (nº de amostras)	%
Presença de *E. coli*	87	69	83	64
Ausência de *E. coli*	39	31	47	36
Total	126	100	130	100

Fonte: Adaptado de Fonseca (2012).

Apesar destes resultados, Fonseca (2012) observa que a presença de sistemas de abastecimento de água de chuva no domicílio teve efeito protetor à saúde uma vez que reduziu a incidência de diarreia que teve uma taxa de incidência ligeiramente maior para crianças do Grupo 2 – sem cisterna (1,52/100 crianças-dias; IC 95%: 1,43-1,62) do que para aquelas do Grupo 1 – com cisterna (1,06/100 crianças-dias; IC 95%: 0,99-1,15). Fonseca (2012) ainda destaca que, dentre as crianças do Grupo 1 que devolveram pelo menos um calendário, 35% (n= 100) apresentaram pelo menos um dia de diarreia. Para as crianças do Grupo 2 essa proporção foi de 50% (n= 140). Dentre essas crianças, a média de dias de diarreia foi 6,48 e 6,84 para aquelas com e sem acesso às cisternas, respectivamente, considerando o período de acompanhamento de um a 15 meses.

Marcynuk *et al*. (2009) e Luna *et al*. (2011) realizaram pesquisas semelhantes ao estudo conduzido por Fonseca (2012). No estudo de Marcynuk *et al.* (2009), desenvolvido na região agreste central do estado de Pernambuco, foram detectadas médias de 3,6 e 4,1 dias de diarreia dentre 211 e 335 moradores, com e sem acesso as cisternas, respectivamente, que manifestaram pelo menos um episódio de diarreia ao longo dos 30 dias em que foram observados. Luna et al. (2011) avaliaram, ao longo de 60 dias, a duração média dos episódios

de diarreia ocorridos para moradores também do agreste pernambucano e verificaram que, dentre os 949 episódios manifestados por indivíduos que possuíam cisternas para captação de água de chuva e dentre os 816 episódios para aqueles que dependiam de outras fontes de abastecimento de água, a média de dias de diarreia foi de 2,85 e 4,16, respectivamente. A diferença entre os dois grupos foi estatisticamente comprovada (p= 0,003). Os valores de incidência encontrados por Fonseca (2012), Luna (2011) e Marcynuk et al. (2009) contrastam com os dados referentes à qualidade de água, que indicam piores condições para água de domicílios com cisterna, e evidencia a necessidade de ampliação de análise e incorporação de questões relativas ao impacto das ações de abastecimento de água não somente no aspecto da qualidade mas também incorporando a análise dos benefícios da ampliação da quantidade de água disponibilizada.

O aspecto do impacto da quantidade de água disponibilizada pelas intervenções na saúde dos usuários está presente nos trabalhos desenvolvidos por Esrey *et al.* (1985); Esrey *et al.* (1991); Heller (1997); Curtis, Cairncross e Yonli (2000). Nestes trabalhos, os benefícios à saúde associados a melhorias de acesso aos serviços de saneamento básico[88] são avaliados tomando por base as múltiplas vias de contaminação por doenças infectocontagiosas. Em relação ao programa de aproveitamento de água de chuva brasileiro, Silva, C. (2012) ressalta que independentemente da qualidade da água armazenada nas cisternas, o montante de 16 mil litros disponibilizados ao lado da casa, para os seus usuários, permite a manutenção de hábitos higiênicos mais apropriados do que dentre indivíduos que precisam percorrer trajetos mais longos para buscar água.

Esrey *et al.* (1991)[89] observam que, para doença diarreica, a qualidade da água disponibilizada tem menor importância quando comparada a fatores como a adoção de práticas higiênicas e a

---

[88] De acordo com a Lei 11.445 (BRASIL, 2007) as ações de saneamento básico englobam quatro componentes: 1) abastecimento de água; 2) esgotamento sanitário; 3) drenagem de águas pluviais; 4) manejo de resíduos sólidos.

[89] Ressalta-se que os autores fazem um revisão dos resultados de 144 estudos que avaliaram os efeitos do abastecimento de água e da ampliação do acesso ao esgotamento sanitário nas seguintes moléstias: diarreia, ascaridíase, dracunculíase, ancilostomíase, esquistossomose e tracoma. Estas doenças foram selecionadas para o estudo porque são enfermidades comuns em países em desenvolvimento e que ilustram uma variedade de mecanismos por meio dos quais a melhoria do acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário pode proteger a saúde das pessoas. De acordo com Esrey *et al.* (1991) a média de redução da morbidade por diarreia, tracoma e ascaridíases induzidas por acesso ao abastecimento de água foi de 26%, 27% e 29%, respectivamente. As médias de redução de dracunculíase e esquistossomose foram altas, 78% e 77%, respectivamente. Todos os estudos de ancilostomíase eram falhos com exceção de um, que relatou a redução de 4% na incidência. Para infecções helmínticas (ascaridíase, ancilostomíase e esquistossomose) a redução da severidade da doença, medida a partir da contagem de ovos, foi maior do que nos níveis de incidência e prevalência. A mortalidade infantil caiu em 55%, o que sugere que o abastecimento de água e o esgotamento sanitário apresentam

destinação adequada dos excretas. A reflexão proposta por Esrey *et al.* (1991) baseia-se no pressuposto de que existe uma variedade de mecanismos por meio dos quais a melhoria do acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário podem promover saúde. Os autores avaliam quatro aspectos: 1) disposição de excretas; 2) qualidade de água; 3) higiene doméstica[90]; 4) higiene pessoal[91]. Sendo que a morbidade por moléstias infectocontagiosas é afetada de forma distinta por cada um desses aspectos, conforme apontado no Quadro 4.1.

QUADRO 4.1 –

Ilustração da relação potencial entre abastecimento de água e esgotamento sanitário e morbidade pelas doenças selecionadas

	Intervenção[a]			
Doenças Selecionadas	Melhoria na água para beber	Água para higiene doméstica	Água para higiene pessoal	Disposição de excretas humanos
Ascaridíases	+	+ +	-	+ +
Diarreia	+	+ +	+ +	+ +
Dracunculíases	+ +	-	-	-
Ancilostomíases	-	-	-	+ +
Esquistossomose	-	+ +	+ +	+ +
Tracoma	-	+	+ +	-

[a] Intervenção marcada com um ou dois sinais tem algum impacto em uma doença particular: uma intervenção marcada com "+ +" apresenta um maior impacto do que um intervenção marcada com "+"; O sinal "-" significa que a intervenção tem reduzido impacto na redução de níveis da doença. Para uma moléstia particular, um pacote com as intervenções marcadas produzirá um alto impacto quando comparado a realização de uma intervenção isolada.
Fonte: Esrey *et al.* (1991).

De acordo com dados apresentados por Fonseca (2012) que também avaliou comparativamente as informações dos grupos com cisterna e sem cisterna, a presença de instalações hidrossanitárias é menor em domicílios com cisterna do que naqueles domicílios que não possuem sistemas de captação de água de chuva. Um aspecto também importante refere-se à forma de seleção das famílias beneficiadas pelo P1MC. Nesse contexto, ressalta-se que os critérios estabelecidos pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS, 2008) para que a família participe do Programa são:

1. Famílias chefiadas por mulheres;
2. Maior número de crianças de 0 a 6 anos;
3. Maior número de crianças em idade escolar;

substancial impacto na sobrevivência infantil. Os autores ainda observam que a qualidade de água foi determinante para redução da incidência por drancunculíase.
[90] Higiene doméstica: água para manter limpo o domicílio (comida, utensílios, piso)

4. Maior número de pessoas portadoras de necessidades especiais;
5. Maior número de idosos.

Nesse contexto, o atendimento aos critérios de elegibilidade implica executar o programa em domicílios nos quais as famílias se encontram em maior vulnerabilidade hídrica. Os dados da pesquisa de Fonseca (2012) indicam que, no aspecto do acesso aos equipamentos hidrossanitários, essa maior vulnerabilidade se confirma, conforme se observa na Figura 4.42. Os gestores do P1MC também ressaltam esta peculiaridade, conforme exemplificado no discurso apresentado, em que é ressaltado que a comparação entre beneficiário e não beneficiário deve considerar a pior situação anterior das famílias beneficiadas. Tomando como referência as observações realizadas durante o trabalho de campo, observou-se certa homogeneidade entre as famílias beneficiadas e não beneficiadas sendo que entre ambas a característica marcante é, de uma maneira generalizada, a precariedade das condições de vida.

No entanto, conforme observa Fonseca (2012), 75% das famílias do grupo sem cisterna consomem água de rio o que indica a presença do corpo d'água nas imediações do domicílios. Situação que não ocorre, com tamanha frequência, entre os beneficiados dos programas de aproveitamento de água de chuva, o que pode reduzir a vulnerabilidade hídrica dos primeiros em relação aos segundos.

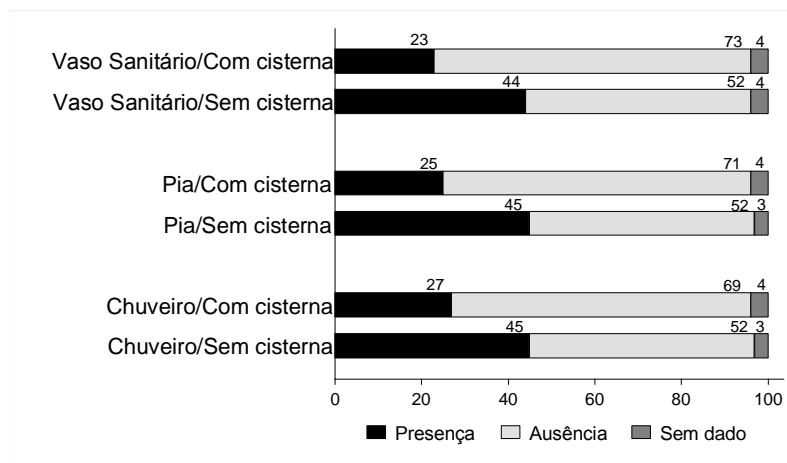



FIGURA 4.42: Acesso a instalações hidrossanitárias
Fonte: Adaptado de Fonseca (2012).

[91] Higiene pessoal: água suficiente para limpeza do corpo (olhos, mãos, face).

Gestor ASA UGL 12 *Você pegava o nome de todas as famílias e colocava ali que queria a caixa, aí você fazia os quadradinhos, as fichinhas, aí você coloca na frente do nome assim: participa da associação comunitária do município? Quantos filhos têm em casa? É voluntário nos trabalhos de mutirão da comunidade? Tem idosos, tem pessoas doentes? Mora distante da água, não tem fonte de água nenhuma? Enfim, você ia colocando os critérios...*

Ainda no contexto das análises críticas dos impactos na saúde ocasionados pelas ações de ampliação de acesso à água, Curtis, Cairncross e Yonli (2000) destacam que as práticas higiênicas jogam um papel fundamental para a prevenção de doenças infecciosas. Esses autores verificaram que a quantidade de água disponível pode afetar a número de vezes em que uma pessoa lava as mãos, uma prática de suma importância para reduzir os riscos de contaminação. Para Silva, C. (2012), também no caso do P1MC, as melhorias observadas nos indicadores de saúde das crianças que residiam em domicílios onde foram construídas cisternas podem estar mais relacionadas com a quantidade de água do que com a sua qualidade, uma vez que não foram verificadas diferenças significativas ao comparar a ocorrência de coliformes totais e também de *Escherichia coli* nas amostras de água consumidas por famílias que têm acesso às cisternas com aquelas que dependem de outras fontes, interpretação corroborada por Fonseca (2012).

Silva, C. (2012) ressalta, por outro lado, que esses resultados podem ser um reflexo de que os indicadores de contaminação fecal utilizados não foram suficientes para permitir uma boa avaliação dos riscos à saúde associados ao consumo de água. Lye (2002) também observa que, para o caso específico da água de chuva, os coliformes não são indicadores adequados para uma avaliação completa dos riscos à saúde. Para Ahmed, Goonetilleke e Gardner (2010) o grupo coliformes apresenta reduzida correlação com a ampla variedade de patógenos associados aos sistemas de coleta de águas pluviais.

Além da limitação do indicador coliformes para avaliar a qualidade da água disponibilizada pelo P1MC, ressalta-se também que os próprios indicadores de saúde utilizados são alvo de críticas. Nesse contexto, a definição de saúde está associada, conforme conceito apresentado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1946), a um completo estado de bem estar físico, social e mental. Indicadores como diarreia e parasitoses são indicadores de doenças que não abrangem toda a perspectiva deste conceito de saúde. Essa é uma discussão que perpassa as avaliações das ações na área de saneamento básico, uma vez que baixos níveis de redução nos

índices de morbidade têm legitimado o abandono de esforços e investimento para ampliação de melhorias nesta área.

Briscoe (1987), ao analisar a relação custo/benefício dos investimentos públicos em abastecimento de água e esgotamento sanitário, afirma que as metodologias tradicionalmente empregadas, tais como as que utilizam como indicador de benefício a redução da mortalidade infantil, subestimam os benefícios à saúde decorrentes das ações de saneamento já que desconsideram, entre outros, os benefícios relacionados à redução da morbidade e da mortalidade em todas as faixas etárias.

No contexto do P1MC, as avaliações que consideram os indicadores de doença, como o são diarreia e parasitoses, além de não abrangerem a complexidade que envolve o próprio conceito de saúde associado à noção de bem estar e não somente a ausência de doença, também, obviamente, não oferecem elementos para discutir os benefícios de um programa como o P1MC baseado na construção de sistemas de aproveitamento de água de chuva, no entanto, orientado por uma perspectiva mais ampla de mobilização e formação social.

Na busca por contribuir para a interpretação desse Programa, a partir de uma ferramenta que possibilite a consideração dos múltiplos elementos envolvidos na sua legitimidade, ou não, como política pública, é apresentada, na próxima seção, parte importante da análise sistêmica, representada pelo momento em que é representada a interpretação das inter-relações entre os subsistemas que compõem a realidade que se deseja estudar.

4.5 Inter-relações entre os subsistemas no Plano Local

4.5.1 Inter-relações entre as Unidades Gestoras da ASA e a população no Plano Local

Os desafios inerentes à tensão entre as concepções e as práticas que direcionam os trabalhos da ASA e as ações de atores envolvidos na execução do P1MC estão marcadamente presentes nas inter-relações entre o SAsa e o SPop, especialmente naquilo que envolve os componentes formação e mobilização para convivência com o semiárido. Embora o objetivo da ASA, de transformar a realidade do semiárido na direção do paradigma da convivência, seja um objetivo nobre e reconhecidamente necessário, sublinha-se que se trata de objetivo desafiador e difícil de ser operacionalizado. Um dos gestores entrevistados destaca a dificuldade em se avançar na discussão de questões que envolvem alternativas de desenvolvimento:

Gestor ASA Paraíba 21 *Então a politização da experiência eu acho que é o objetivo central porque é ela que dá um sentido maior, ou seja, ela nos permite, esse enfoque político pedagógico nos permite dar um significado ao trabalho que extrapola a experiência local em si e isso é um desafio permanente nosso, enquanto ASA, como é que a gente consegue projetar essa realidade.*

O interesse que os alcançados pelo Programa apresentam por o que o P1MC tem de físico decorre tanto desse contexto histórico de dominação, o que leva as pessoas a terem dificuldades de se apropriarem de discussões mais amplas como aquelas que envolvem novas perspectivas de desenvolvimento, como também da precariedade de sua própria condição anterior naquilo que envolve o acesso à água. Portanto, a atuação do SAsa na construção das estruturas físicas e no alcance de metas encerra um importante processo que surge da inter-relação do SAsa com o SPop. Cabe ressaltar que o P1MC objetiva o desenvolvimento de um processo de formação política que tem como referência a construção de estruturas de captação de água de chuva, apresentando como intuito maior a inclusão da população do semiárido.

Nesse aspecto, uma orientação importante no trabalho realizado pela ASA refere-se à forma de ação da rede que, além de se colocar como agente interlocutor da população rural do semiárido, principalmente no que concerne à captação de recursos, constrói espaços e meios pelos quais essa população tenha a possibilidade de participar das discussões, elaborar, apresentar e praticar suas propostas. Trazer brasileiros, antes silenciados, para o centro do processo de definição e execução de políticas é um aspecto importante e que demanda reconhecimento e espaço para seu amplo desenvolvimento.

4.5.2 Principal ponto de tensão: as relações entre ASA-Minas e o Poder Público

É no encontro entre as organizações da ASA que executam o P1MC no estado de Minas Gerais e os poderes públicos municipais que se localizam os maiores ponto de tensão do Programa. Essa tensão é refletida nas entrevistas com gestores, tendo em vista que é no aspecto da participação do poder público na execução do P1MC que as diferenças decorrentes da ocupação de espaços institucionais distintos emergem de forma marcante no relato dos entrevistados.

A análise das entrevistas indica que o encontro entre sociedade civil e poder público no P1MC tem sido marcado por conflitos, embora tenham sido relatadas, em menor grau, experiências

exitosas. Os entrevistados vinculados às UGMs, em especial aqueles com maior tempo de dedicação às instituições, descrevem um encontro problemático com o poder público municipal e pontuam aspectos relacionados à apropriação eleitoral do Programa, à falta de apoio dos municípios e até mesmo constrangimentos à realização das atividades em decorrência do receio dos políticos locais quanto às ações da sociedade civil, que poderiam tornar mais autônomos e menos dependentes os trabalhadores e trabalhadoras do campo.

O relato a seguir é uma transcrição de uma entrevista realizada com assessor da ASA que descreve os problemas e a posição que a instituição tomou em decorrência das ações do poder público municipal.

Gestor ASA UGM 18 *Mas a gente, não é que não gosta, porque acaba, na sua maioria das vezes, se uma pessoa da prefeitura acompanha o nosso trabalho, eles acabam jogando um pouco assim, de má fé, então eles começam a falar que foi a prefeitura que levou o programa pra lá, sendo que é um programa que ele tem um caráter bem forte da sociedade civil, então por isso que a gente fala que se eles soubessem bem o papel deles a gente não ligaria deles acompanharem, mas sempre quando acompanha depois eles vão nas comunidades e falam que foram eles que levaram o programa, foi fulano que trouxe, foi vereador que trouxe, entendeu? Então eles acabam usando um pouco a gente, e a gente sabe disso porque depois chega na comunidade, porque a gente chega lá e fala se foi o sindicato, foi o Fundo Cristão, foi a Cáritas, que trouxe aquilo e eles falam, "mas tão falando que foi o prefeito, que foi fulano..." Aí a gente fala que não. Isso gerou conflito algumas vezes, em alguns municípios e a gente parou. Não chama mais a prefeitura pra reunião nenhuma, a gente fala com a prefeitura na sede, "ó, a gente quer isso e isso de vocês." "Ah, mas vai colocar alguma coisa na placa?" "Não! O programa é da sociedade civil não tem que ter nada da prefeitura".*

Na visão de alguns gestores da ASA o tensionamento entre organizações e poder público local é uma consequência natural do programa e, inclusive pode ser considerado um desdobramento benéfico, conforme retratado a seguir:

Gestor ASA Paraíba 21 *Não, assim, a tensão com os municípios é permanente, é o tempo todo, as experiências crescem e as prefeituras e o poder local se sentem provocado, ameaçado, então o papel é esse, esse é o papel do enfrentamento político, nosso papel tem sido mobilizar pra tensionar mesmo. O enfrentamento político e os problemas com as prefeituras, eles fazem parte do processo. O conflito com o poder público municipal é uma necessidade, não é uma coisa ruim. Quanto mais o poder público municipal, estadual reclama, chia, tenta boicotar se as comunidades estão organizadas e elas conseguem reagir isso é a coisa boa, a mudança não se dá de outra forma, o poder se conquista, então tem que enfrentar, então não é ruim não, tem que sair porrada mesmo, briga, no sentido positivo da palavra, é parte integrante.*

Quanto à posição do poder público, entre os cinco entrevistados ligados ao poder público, três são representantes do poder executivo municipal. Em linhas gerais, essas três entrevistas indicam uma avaliação positiva do programa pelos gestores públicos naquilo que envolve a utilização da cisterna de captação de água de chuva como alternativa para abastecimento humano. Em contraposição, a análise do material verbal sugere um desconhecimento dos agentes públicos em relação à dimensão do P1MC que envolve a formação e mobilização das famílias para convivência com o semiárido, como também evidencia fortes críticas às UGMs ou às UGLs nas situações nas quais estas organizações não apoiam o grupo que se encontra no poder. Nesse último aspecto, interessante identificar à alusão feita por dois gestores em relação ao Partido dos Trabalhadores (PT), sugerindo uma utilização partidária-eleitoral do processo de construção de cisternas, conforme se constata nas falas a seguir:

Gestor Agente Governamental Prefeitura 29 *As caixas aqui de* [MUNICÍPIO X] *são muito vinculadas à* [UGM X], *à* [UGM X]. E *acontece muitas vezes que, no início, a gente fazia uma parceria com a* [UGM X], *mas a* [UGM X] *ela ficou muito política, eles entraram em contradição com o governo do município, com o prefeito, eu não quero dizer hoje, com o prefeito de hoje não, mas há muito tempo que ela é sempre mais política de um lado, mais PT...* O [MUNICÍPIO X] *ainda não teve a sorte, ainda não tivemos a sorte de ter um governo do PT aqui em* [MUNICÍPIO X] . *Eu sou político, mas eu não sou PT também, não tenho nada contra o partido, me dou bem com todo mundo, mas a* [UGM X] *ela é mais política e eu acho que tinha que mudar um pouquinho o sistema da* [UGM X] *na nossa região.*

Gestor Agente Governamental Prefeitura 05 *O programa, ele é muito bom, esse programa do governo federal, esse aí da cisterna, do Um milhão de cisterna, não é isso? Ele é muito bom... bom vindo do governo federal é um negócio chegar até as pessoas, lança, tem muita propaganda, mas até sair e chegar em quem precisa o negócio garra, garra muito. Mas eu tenho entendido que caminhava, mas se tivesse menos burocracia e a coisa andava mais rápido. De repente, se o governo federal fizesse um convênio com a Universidade Federal de Minas Gerais, ou com uma outra universidade, ou com algum órgão e repassar X de dinheiro para aquele órgão executar o programa, menos burocracia, as coisas funcionava mais rápidas... ...* [Da UGL]? *É igual eu estou te falando, eles tão fazendo das tripas coração pra eles tocar pra frente. Às vezes vem aqui a gente procura atender dentro da condição que a gente tem pra atender também, mas sempre atende, mas eles custa muito a vir, as vezes nem vem. É que o pessoal* [Da UGL] *é... eu falo assim, tem um PT, que é aquele que fica pintando muro pra ele estragar, aquilo é daquele PT... é daquela turma, você entendeu?*

Interessante observar como o discurso do gestor da ASA contrasta com o apresentado pelos gestores representantes do poder público, no sentido de expressar a razão pela qual a Unidade Gestora assume a responsabilidade pela construção das cisternas:

Gestor ASA UGM 28 *É, eu acho que é porque a* [UGM] *já tem um conhecimento da técnica, ela tem metodologia e domina bem a técnica de construção de caixas e, não sei se é também a questão da credibilidade que a* [UGM] *tem, porque nós não fazemos trabalho político de espécie alguma, o trabalho que a gente faz é junto com as pessoas mesmo mais necessitadas, você viu ai, né? E as caixas tem o sentido de, no sentido mesmo da construção, o verdadeiro objetivo é trabalhar com as famílias.*

A experiência de campo proporcionada pela realização da presente pesquisa em Minas Gerais não traz elementos suficientes para corroborar as críticas apresentadas pelos gestores públicos. Pelo contrário, percebemos que existem dificuldades para o estabelecimento de parcerias locais, fazendo com que as instituições assumam toda a responsabilidade pelas atividades de mobilização e formação social para convivência com o semiárido, como também pela execução da construção de cisternas. Constatamos um baixo envolvimento de outras organizações locais, que seriam indispensáveis na execução de um projeto como o P1MC. Ainda que Cáritas Januária, Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica (CAV) e Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA), Unidades Gestoras

Microrregionais (UGMs) do P1MC no estado de Minas Gerais, sejam instituições que já apresentam um histórico de atuação nas regiões de suas influências, é importante observar que estas organizações não têm a estrutura, pessoal nem recursos suficientes para implantar um conjunto amplo de políticas públicas que seriam fundamentais para as necessárias transformações do semiárido do estado de Minas Gerais inclusive naquilo que engloba o acesso a água. Esta transformação depende, em grande medida, de uma intervenção mais marcante do próprio Estado brasileiro.

Para exemplificar as limitações de atuação dessas UGMs, nas Figuras 4.43, 4.44 e 4.45 são apresentadas imagens das sedes. O CAV possui sede própria enquanto CAA funciona em uma casa alugada e a Cáritas Januária no segundo piso de um prédio comercial.

FIGURA 4.43: Sede da UGM CAV, Turmalina, Minas Gerais. jan. 2010.

FIGURA 4.44: Sede da UGM Cáritas, Januária, Minas Gerais. mai. 2010.

FIGURA 4.45: Sede da UGM CAA, Montes Claros, Minas Gerais. ago. 2010.

Outros problemas enfrentados pelas instituições, em Minas Gerais, envolvem estradas em péssimas condições, que se tornam intransitáveis em períodos de chuva, falta de fornecedores para entrega de materiais de construção, número reduzido de pedreiros para atuar na

construção de cisternas. O quadro apresentado limita o espaço, o tempo e os recursos para realização de atividades voltadas à formação e mobilização das comunidades beneficiadas, contribuindo para o esvaziamento das potencialidades de mobilização política que o P1MC traz, na sua origem. No intuito de esclarecer o marco empírico que sustenta este posicionamento, pontuamos que essas interpretações baseiam-se em um trabalho de campo que teve início em fevereiro de 2009 e julho de 2011. Neste trabalho tivemos a oportunidade de retornar a 947 famílias que receberam cisternas (623 famílias participaram de um *survey* e 324 de um estudo epidemiológico) e conhecemos, embora de forma pontual, o desenvolvimento do P1MC em 68 municípios. Um dos entrevistados descreve as precárias condições das estradas e nas Figuras 4.46 e 4.47 são ilustradas as difíceis condições de trabalho das equipes que compõem a ASA e executam o P1MC em Minas Gerais:

Gestor 23 *Eu fui na Tendinha, eu fui na terça-feira, dia 20, é um trecho de 30 quilômetros e eu gastei uma hora e vinte num Uno pra poder chegar lá, ou então você quebra o carro, se for com velocidade você quebra o carro, então assim, é muitas as dificuldades.*

FIGURA 4.46: Veículo da Cáritas Januária em estrada da região.

FIGURA 4.47: Equipe da Cáritas em busca de socorro.

4.5.3 Nas ASAs da tecnologia

A ASA idealizou o P1MC a partir do diálogo que as organizações que compõem a Rede estabelecem com agricultores e agricultoras do semiárido brasileiro. A fim de melhorar as tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva, a ASA promove intercâmbios entre pessoas que participam da execução do Programa, almejando a troca de experiências e informações sobre questões técnicas referentes, principalmente, aos aspectos construtivos. A rede também desenvolve ações no intuito de capacitar sua equipe e, no âmbito das opções de trabalho dentro das organizações, oferecer ascensão às pessoas que participam das ações,

como descreve um dos entrevistados no trecho a seguir, que inicia o seu envolvimento como pedreiro, passando a monitor e, posteriormente, animador:

Gestor ASA UGM 15 *Porque, na verdade, desde quando começou a criação da ASA eu já participava muito de reuniões, encontros da Cáritas. E aí quando começou a questão das reuniões, aí eu comecei a participar das reuniões da ASA e depois começou o projeto, do P1MC e eu participei da capacitação de pedreiro, construção de cisternas e aí, já comecei a construir também e foi um bom tempo eu trabalhando como monitor e aí depois de algum tempo que eu passei a animador...*

Também no âmbito do Projeto de Pesquisa *P1MC: uma avaliação das dimensões epidemiológica, tecnológica e política-institucional*, projeto do qual a presente pesquisa é integrante, a questão do desenvolvimento tecnológico também foi abordado junto à ASA no âmbito da realização de um trabalho de extensão. A extensão foi desenvolvida no município de Berilo e promoveu o intercâmbio técnico entre os alunos e os construtores de cisternas de placas. Foi organizada junto a ASA uma oficina de requalificação profissional dos pedreiros que participam do P1MC. As atividades de extensão universitária ocorreram no período de 18 a 31 de julho de 2009, evolvendo 14 alunos da graduação da Universidade Federal de Minas Gerais e uma pessoa já graduada, sendo 11 alunos do Curso de Engenharia Civil, uma aluna do Curso de Turismo, duas alunas do Curso Técnico de Biotecnologia e uma graduada em Química.

A oficina de requalificação profissional intitulada “Captação, reservação e armazenamento de água de chuva para consumo humano” reuniu 18 profissionais envolvidos no processo de construção do sistema individual de abastecimento de água de chuva em cisternas para uso doméstico. Os pesquisadores e bolsistas do projeto contaram com o apoio da Prefeitura Municipal de Berilo e da ASA para organizar e contatar os profissionais. Alunos e profissionais discutiram a questão da qualidade da água para consumo humano e aspectos técnicos da construção da cisterna de placas, de bombas manuais e do dispositivo para descarte da primeira água de chuva. Durante a atividade de requalificação os assuntos foram abordados de forma a estimular a discussão entre os profissionais. Foram apresentados conhecimentos técnicos e discutida a prática dos profissionais em suas rotinas de trabalho, na construção do sistema individual de abastecimento de água de chuva em cisternas. Foi apresentado um modelo de bomba manual feita de PVC e o dispositivo para descarte da

primeira água de chuva. Os participantes montaram e testaram bombas manuais com a orientação dos alunos. A questão da qualidade da água e sua importância para a saúde foram relacionadas à qualidade do sistema individual de captação de água de chuva. As Figuras 4.48 e 4.49 retratam momentos da oficina de requalificação.

FIGURA 4.48: Oficina de requalificação. Berilo, Vale do Jequitinhonha. 07/2009.

FIGURA 4.49: Teste bomba manual. Berilo, Vale do Jequitinhonha. 07/2009.

Conforme observa um dos gestores entrevistados, os momentos de qualificação/requalificação de pedreiros vêm sendo apropriado pela ASA como uma oportunidade de efetivar intercâmbios entre os participantes, de forma a avançar nas metodologias de construção das estruturas de captação e armazenamento de água de chuva. Além disso, estes momentos evidenciam também a importância do P1MC para a materialização de processos de formação profissional no semiárido mineiro:

Gestor ASA UGM 27 *E aí, nós fomos aos poucos construindo a nossa metodologia de construir, de construir, de mobilizar famílias, de capacitar pedreiro, de recapacitar pedreiro, que diante da correria das metas e prazos, às vezes a gente capacitava o pedreiro e já ia aperfeiçoar na construção, aí, com o tempo a gente conseguiu ir reunindo esses pedreiros e ir capacitando eles em outros momentos, fazendo um intercâmbio de pedreiro com pedreiro, pegar o pedreiro mais experiente pra trabalhar com um menos experiente e aqui no início a gente não tinha essa condição porque não tínhamos pedreiro disponível pra isso, tínhamos poucos pedreiros experientes e hoje a gente já tem uma quantidade maior, então aqueles pedreiros que a gente vai identificando mais prático que apreende as coisas com mais facilidades, a gente vai utilizando da experiência dele pra tentar ir melhorando a capacidade dos outros também, então a gente vem percebendo a evolução muito nesse sentido.*

4.5.4 A apropriação da tecnologia pela população

Os dados do *survey* indicam que, na visão dos participantes desta pesquisa, na dimensão tecnológica, no sentido da utilidade do serviço, o P1MC cumpre seus propósitos imediatos: assegurar uma quantidade de água suficiente para beber, cozinhar e escovar os dentes, conforme mostrado pela análise dos dados do survey. Foi possível identificar que 82% (512) dos entrevistados consideram que o Programa melhorou sua qualidade de vida, sendo que para 85% (531) a quantidade armazenada é suficiente para beber, cozinhar e escovar os dentes, outros 2% (14) não souberam responder e para outros 13% (78 – 22 UGM CAA, 34 UGM CAR e 22 UGM CAV) a quantidade de água não é suficiente para beber cozinhar e escovar os dentes. A ampliação do acesso à água tem impactos em diversas esferas da vida, conforme observa um dos entrevistados.

Gestor ASA UGM 30 *Mas a água é super importante na questão da qualidade, qualidade de vida, a qualidade de saúde, qualidade da alimentação. Graças a Deus aqui melhorou muito, que você chegava em casa, certas casas aqui você via aquela criança magrinha com as barriguinhas desse tamanho, lá em baixo, né, parecia que tinha engolido uma bola e hoje graças a Deus a gente tá vendo as crianças todas nutridinhas, tudo bonita, tudo. Então assim tem melhorado muito e você sabe que o programa da ASA tem contribuído.*

Ainda nessa direção, os respondentes apontaram que entre saúde, tempo, ânimo e dinheiro a área mais positivamente afetada foi a saúde, conforme pode-se observar na Figura 4.47.

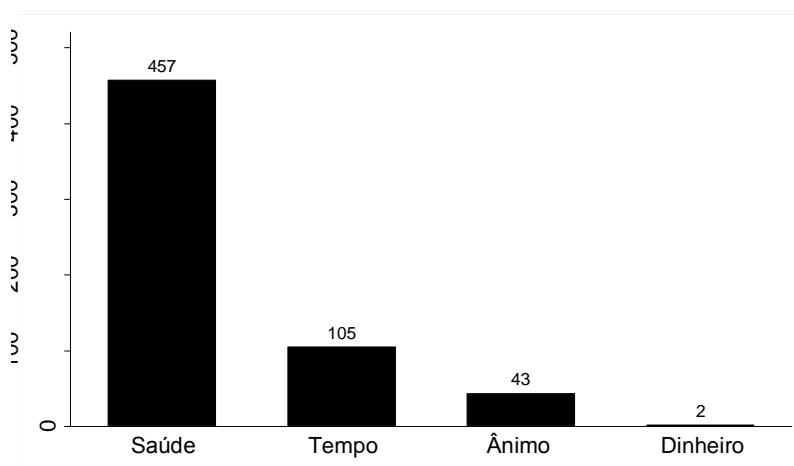



FIGURA 4.50: Percepção dos entrevistados em relação a melhorias proporcionadas pelas cisternas.

Em relação ao aspecto da quantidade de água armazenada na cisterna, importante ressaltar a discussão proposta por Schvartzman e Palmier (2007). Para esses autores, o volume reservado de 16.000L é insuficiente para suprir a necessidade básica de consumo, que de acordo com recomendação da Organização das Nações Unidas – ONU, é de 20 litros por pessoa por dia (PNUD, 2006). A insuficiência na quantidade de água armazenada é apontada por Silva *et al.* (2009) como uma das razões para persistência de práticas clientelistas, mesmo em comunidades beneficiadas pelo P1MC.

Durante o trabalho de campo da presente pesquisa, foi possível observar que, no Semiárido Mineiro, os carros pipa ainda atuam nos municípios. No entanto, o P1MC promoveu menor dependência em relação à situação passada, mesmo que dois dos 623 entrevistados afirmem que a principal fonte de água é o carro pipa. Ainda em relação ao aspecto da quantidade de água armazenada, importantes reflexões são apresentadas por Araújo (2007) e Araújo *et al.* (2010). Para esses autores, nenhuma iniciativa isolada é capaz de atender plenamente a demanda de água para consumo doméstico e produtivo das famílias rurais, sendo que a diversidade de técnicas e ações voltadas ao propósito da regularização da oferta de água no semiárido, tomando como referência o município de Januária, Minas Gerais, decorre da singularidade das situações[92]. Os resultados do presente estudo corroboram essa análise. Foi observado que a redução da dependência em relação aos carros pipa ocorre em comunidades nas quais há uma diversificação das fontes de água. Um exemplo desse fato foi observado na comunidade quilombola de Faceira, município de Chapada do Norte, que hoje conta com fontes de abastecimento que são resultados das ações do P1MC, como também, do poder público local, que perfurou na comunidade poços rasos e profundos. No discurso a seguir, um dos entrevistados ressalta essa diminuição de dependência em relação aos carros pipa:

População 14 *Para nós aqui o problema para nós todo aqui é a água. Não. Agora não, agora melhorou muito, iiiche. Agora acabou. Esse lado aqui mesmo aqui só tem uma família de gente que chegou caminhão pipa trazendo água para eles, mas aqui acabou esse trem de pipa. Você não vê caminhão pipa trazendo água mais não.* [Antigamente..] *Iiiche era direto aqui tinha gente que comprava...*

[92] Os autores também consideram que a diversidade de técnicas decorre do aspecto da contradição política e gerencial, reflexo da competição inter e mesmo intra-organizacional na elaboração e implantação das alternativas.

Nas Figuras 4.51 e 4.52 podemos observar os vasilhames[93] nas portas dos domicílios:

FIGURA 4.51: Vasilhames utilizados para reservação de água distribuída por meio de carro pipa. Município de São Francisco

FIGURA 4.52: Vasilhames utilizados para reservação de água distribuída por meio de carro pipa. Município de São Francisco

Quanto aos cuidados que a família dispensa para a manutenção da estrutura implantada, o que pode ser considerado como um indicador da importância da cisterna para as famílias, foram analisadas as condições de pintura das cisternas e as condições de entorno, que também podem ser utilizadas como indicadores da efetividade das ações de capacitação. Com base na categorização das fotografias, foi possível observar que 61% (383) das cisternas encontram-se em bom estado. De acordo com análise das condições do entorno, observou-se que 85% (529) das cisternas estão situadas em locais com boas condições. Exemplos dessa categorização são apresentados nas Figuras 4.53 a 4.64 e os valores especificados nas Tabelas 4.11 e 4.12. Tanto em relação às condições de pintura quanto em relação às condições do entorno, as cisternas construídas na área de atuação da UGM CAR encontram-se em melhores condições, embora em relação à pintura o valor de p foi de 0,05, portanto, indicando que não existem diferenças importantes entre estas proporções.

[93] Ressaltamos a falta de controle em relação aos vasilhames. No caso da Figura 4.51, foi possível observar que um dos vasilhames tratava-se de recipiente de produtos químicos.

TABELA 4.11 – Condições de pintura

Cisterna - Condições de pintura	Categorização das Fotografias		
	Boa	Ruim	p
UGM CAA	114 (56%)	88 (44%)	0,050
UGM CAR	144 (68%)	68 (32%)	
UGM CAV	125 (60%)	82 (40%)	
Minas Gerais	383 (62%)	238 (38%)	

FIGURA 4.53: Cisterna com condição de pintura boa. Município de São João do Paraíso, Norte de Minas – UGM CAA
Ano de construção da cisterna: 2006

FIGURA 4.54: Cisterna com condição de pintura ruim. Município de Capitão Enéas, Norte de Minas – UGM CAA
Ano de construção da cisterna: 2007

FIGURA 4.55: Cisterna com condição de pintura boa. Município de São Francisco, Norte de Minas – UGM CAR
Ano de construção da cisterna: 2007

FIGURA 4.56: Cisterna com condição de pintura ruim. Município de Januária, Norte de Minas – UGM CAR
Ano de construção da cisterna: 2009

FIGURA 4.57: Cisterna com condição de pintura boa. Município de Berilo, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV
Ano de construção da cisterna: 2007

FIGURA 4.58: Cisterna com condição de pintura ruim. Município de Minas Novas, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV
Ano de construção da cisterna: 2005

TABELA 4.12 – Condições do entorno

Cisternas – Condições de entrorno	Boa	Ruim	p
	Categorização das Fotografias		
UGM CAA	178 (89%)	23 (11%)	0,035
UGM CAR	189 (90%)	21 (10%)	
UGM CAV	162 (82%)	36 (18%)	
Minas Gerais	529 (87%)	80 (13%)	

FIGURA 4.59: Cisterna com condição de entorno boa. Município de Indaiabira, Norte de Minas – UGM CAA.
Ano de construção da cisterna: 2009

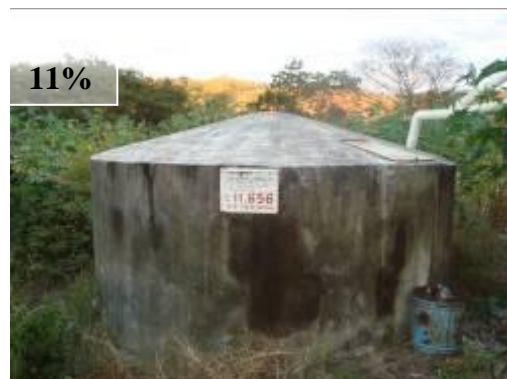



FIGURA 4.60: Cisterna com condição de entorno ruim. Município de Serranópolis de Minas, Norte de Minas UGM CAA.
Ano de construção da cisterna: 2004

FIGURA 4.61: Cisterna com condição de entorno boa. Município de Pedras de Maria da Cruz, Norte de Minas – UGM CAR.
Ano de construção da cisterna: 2008

FIGURA 4.62: Cisterna com condição de entorno ruim. Município de Itacarambi, Norte de Minas – UGM CAR.
Ano de construção da cisterna: 2009

FIGURA 4.63: Cisterna com condição de entorno boa. Município de Jenipapo de Minas, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV.
Ano de construção da cisterna: 2006

FIGURA 4.64: Cisterna com condição de entorno ruim. Município de Araçuaí, Vale do Jequitinhonha – UGM CAV.
Ano de construção da cisterna: 2005

O marcante cuidado dispensado pela população alcançada pelo P1MC à cisterna, o que se reflete nas elevadas proporções de estruturas em boas condições, chegando à 90% dos domicílios visitados, e a manutenção de boas condições no entorno da estrutura indicam que a tecnologia utilizada pelo Programa tem impactado positivamente a vida dessa população em relação à situação anterior de acesso à água. Como também, pode-se vislumbrar que a tecnologia representa uma opção apropriada ao espaço semiárido uma vez que adaptada às condições locais. Caso contrário, poderia se esperar encontrar alta proporção de estruturas abandonadas ou em condições ruins, o que não aconteceu. Para compreender as relações que a população estabelece com a estrutura de armazenamento de água de chuva, é realizada uma análise sobre o impacto do Programa nas condições de acesso à água da população.

Nesse contexto, foram identificados nove tipos diferentes de fontes de água utilizadas antes da construção da cisterna, sendo que o poço profundo representa a fonte de água mais comum na região de estudo no período anterior ao P1MC, conforme se pode observar na Tabela 4.13.

TABELA 4.13 –

Tipo de fonte de água utilizada pela família antes da construção da cisterna

Fontes	CAA		CAR		CAV		Minas Gerais	
de água	Obs*.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)
Poço profundo	69	34%	128	61%	40	19%	237	38%
Rio	36	18%	27	13%	29	14%	92	15%
Poço raso	38	19%	23	11%	29	14%	90	15%
Mina	19	9%	7	3%	63	30%	89	14%
Cacimba	16	8%	13	6%	13	6%	42	7%
Barragem/Lagoa	7	4%	2	1%	19	9%	28	5%
Carro pipa	12	6%	5	2%	10	5%	27	4%
Córrego	2	1%	4	2%	3	1%	9	1%
Prefeitura/COPASA	1	1%	2	1%	1	1%	4	1%
Total	200	100%	211	100%	207	100%	618	100%

*Número de observações

Entre os 618 entrevistados que indicaram a principal fonte de água utilizada pela família antes da construção da cisterna, 369 (61%) afirmaram que não possuíam rede com canalização interna, sendo necessário, antes da construção da cisterna, buscar água na fonte. Para 29% (108) destas 369 famílias, o tempo gasto para buscar água na fonte, uma única vez, ultrapassava 30 minutos.

A Organização Mundial de Saúde considera que não há acesso à água quando o tempo gasto para recolher água, considerando-se a ida e volta ao local da fonte uma única vez, ultrapassa

30 minutos (WHO, 2003). A WHO ainda observa que, nesse tipo de situação, são muito altos os riscos à saúde associados à falta de água. As mulheres estavam envolvidas na tarefa de buscar água em 83% das famílias, ao passo que os homens participavam dessa atividade em 54% das famílias. Para as crianças essa proporção é de 43%. Estes valores, que corroboram a análise de Ferreira (2009) e do PNUD (2006) em relação ao maior impacto da coleta de água na vida das mulheres, são apresentados na Tabela 4.12 na qual se distribuem os valores de acordo com a UGM.

TABELA 4.14 –

Busca de água antes da construção da cisterna: tempo gasto e distribuição dessa atividade entre os familiares

	CAA		CAR		CAV		Minas Gerais	
	Obs*.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)
Tempo gasto para buscar água								
< 30 minutos	69	62%	59	74%	133	75%	261	71%
> 30 minutos	43	38%	21	26%	44	25%	108	29%
Quem buscava água								
Mulheres adultas	46	41%	27	34%	55	31%	128	35%
Homens adultos	11	10%	7	9%	33	19%	51	14%
Crianças	1	1%	0	0%	1	1%	2	1%
Mulheres e crianças	11	10%	10	12%	24	14%	45	12%
Homens e crianças	7	6%	0	0%	3	2%	10	3%
Mulheres, homens e crianças	26	23%	13	16%	59	33%	98	27%
Mulheres e homens	10	9%	23	29%	2	1%	35	9%
Total	112		80		177		369	

*Número de observações

Após a construção das cisternas, o número de famílias que permanece buscando água é de 132 (21%) famílias. Nesse contexto, das 369 (59%) famílias que buscavam água, 237 (64%) deixaram de fazê-lo após a construção das cisternas. Das 132 famílias que, mesmo com a cisterna, recorrem à busca de água para suprir suas necessidades, para 115 (87%) a fonte de água encontra-se a menos de 30 minutos do domicílio. Ainda no tocante ao aspecto do tempo gasto para buscar água, ao se considerar o número de vezes que as famílias tinham que buscar água em um dia e o tempo total de ida e volta ao local da fonte, observa-se que esse tempo é de 882,06 horas por dia na região de estudo o que equivale a dizer que cada uma das 369 famílias gastava em média 2 horas e 20 minutos por dia buscando água ou que, na região de estudo, 61% das famílias beneficiadas pelo P1MC despendiam, antes da cisterna, 35 dias do ano buscando água.

Em período posterior à construção das cisternas pelo P1MC, o número de horas por dia gastos pelas famílias na busca de água reduz para 111,4 horas, uma redução de quase 90% no tempo total despendido na busca de água. Em relação às 132 famílias que continuam buscando água, o tempo agora gasto é em torno de 50 minutos por dia, totalizando 12 dias por mês ainda despendidos na busca de água. Analisando especificamente o impacto do P1MC nas vidas das mulheres, e considerando que elas estão envolvidas na tarefa de buscar água em 83% das famílias, elas que, em 61% das famílias da região de estudo, despendiam 29 dias no ano na busca de água, com o P1MC, passam a despender 13 dias, em uma proporção de famílias que reduz de 61% para 20% do número total de famílias da região.

Conforme observa o Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento (PNUD), ao apresentar o Relatório de Desenvolvimento Humano – RDH (2006), cabe às mulheres suportar o impacto da busca de água em fontes distantes, em um ritual que reforça as desigualdades de gênero em termos de emprego e de educação (PNUD, 2006). O impacto do P1MC nas vidas das mulheres do Jequitinhonha e Norte de Minas é ainda mais acentuado em decorrência da forte presença de migração masculina para o trabalho na indústria canavieira e colheita de café. Este quadro é relatado por uma mulher, liderança quilombola, que participou do estudo concedendo uma entrevista:

População 10 *Melhorou mais para as mulheres, porque na verdade, nós somos uma comunidade. Hoje se você chegar na minha comunidade, se você contar, nós somos 60 famílias, nessas 60 famílias, deve de ter o quê? Uns 10 homens na comunidade, que os homens estão todos no corte de cana ou na panha de café. Então assim, quem predomina oito meses do ano na nossa comunidade são as mulheres, então, tinha que dá água pra criação? Tinha, mas quem tinha que pegar ela? Nós, mulheres. Tudo era nós mulheres que tem que fazer, que nessa época não tem homem. Então melhorou muito prás mulheres.*

Também os gestores abordam essa questão do tempo que as mulheres deixam de gastar com a busca de água e como este tempo pode ser utilizado para múltiplas atividades inclusive aquelas com geração de renda:

Gestor ASA UGL 31 *Digamos que uma senhora que mora em determinada localidade e que perde ali uma hora pra buscar um balde de água de um certo ponto de captação e trazer pra casa dela e ela tem que dar três viagens num dia, são três horas. São três horas que ela poderia tá fazendo uma outra ação que vai desde cuidar das crianças, cuidar do entorno da casa ou de repente uma pequena horta, criar seus pequenos animais e tal e assim e assado e assim, a partir do momento que você tem essa oferta de água esse tempo vai pra outra atividade, essa outra atividade pode gerar renda.*

A análise apresentada indica melhorias substanciais das condições de acesso à água das famílias beneficiadas pelo P1MC no semiárido de Minas Gerais. No entanto, uma abordagem mais ampla permite inferir que a quantidade de água disponibilizada pelo Programa, de 16.000L para uma família de cinco pessoas durante oito meses de estiagem, ou seja, 13L/pessoa.dia está abaixo da média observada em países africanos. Nos países desse Continente, segundo informações da Comissão Econômica e Social das Nações Unidas para a Ásia e o Pacífico, estão disponíveis para o uso doméstico uma média de 86L/pessoa. dia, já nos países asiáticos a média é de 136L/pessoa.dia, se a comparação é realizada com países da América do Norte, as diferenças são mais alarmantes, uma vez que, nessa parte do globo, as pessoas acessam, em média, 614L/dia (CESAP-ONU, 2007).

Castro (2012), ao avaliar as diferenças de acesso à água entre países, observa que essas variações não são explicáveis por meros fatores físico-naturais ou tecnológicos. O mesmo autor ainda ressalta que a análise torna-se mais complexa ao considerarmos as diferenças no consumo de água entre regiões, cidades ou grupos sociais, situações nas quais fatores como as desigualdades sociais estruturais são mais importantes para explicar as assimetrias na abrangência e qualidade dos serviços, ou as diferenças nos hábitos de consumo, do que, por exemplo, as restrições climáticas ou tecnológicas. Nesse sentido, observa-se que os 13L/pessoa.dia está muito abaixo também da média brasileira que, em 2010, segundo informações do Sistema Nacional de Saneamento – SNIS, era de 159L/pessoa.dia (SNIS, 2012).

No tocante à qualidade da água, Heller (2006b) aborda as diferenças de acesso ao tratamento de água fornecida à população em distintas regiões brasileiras. Para Heller (2006b), como em todas as variáveis relativas ao saneamento, observam-se assimetrias nesse indicador, sendo que as regiões Norte e Nordeste do Brasil encontram-se em piores situações. Nesse aspecto, o

aproveitamento de água de chuva novamente apresenta seus riscos sendo as condições de tratamento bastante precárias em algumas situações. Pádua (2010), ao abordar as soluções de abastecimento de água alternativas e desprovidas de rede, tais como os sistemas construídos pelo P1MC, observa que, diferentemente dos sistemas tradicionais de abastecimento de água, as soluções alternativas não necessariamente estão sob responsabilidade do poder público, ou seja, a solução para o abastecimento de água, e as consequências delas advindas, são de responsabilidade da própria população, em geral a mais carente, que muitas vezes habita zonas rurais mais afastadas, ou a periferia de centros urbanos. Para esse autor, existem técnicas que podem ser utilizadas pela população, mas há sempre o risco de esses procedimentos não serem adotados corretamente.

Problematizar a situação do P1MC em termos de limitações em relação à quantidade e qualidade de água disponibilizada não significa desconstruir todo a processo de mobilização social que o originou ou toda mudança de paradigma que ele representa. De fato, e corroborando o observado por Castro (2012), a explicação para essas diferenças não envolve somente as condições climáticas, mas abarca uma série de decisões políticas que ao longo da história do Brasil acabaram por excluir a já marginalizada população rural do semiárido. O quadro gerado nesse contexto, possibilita, inclusive, uma avaliação positiva de um Programa que oferece água em reduzida quantidade e questionável qualidade, mas que alcança, mesmo que com essas severas limitações, um impacto imediato em termos de qualidade de vida reduzindo em quase 90% o total de tempo despendido na busca de água. Ressalta-se que, para essa avaliação, é necessário considerar também todo o processo de organização social e política em torno do acesso à água desencadeado pelo Programa.

4.5.5 Implicações da tecnologia na saúde pública

Nessa interação entre os subsistemas STec e SEpi ressaltamos a importância de utilização das denominadas barreiras sanitárias, importantes para manutenção da qualidade da água armazenada na cisterna. As barreiras sanitárias são sistemas que combinam aspectos construtivos, equipamentos e métodos operacionais na busca de estabilizar as condições ambientais, minimizando a probabilidade de contaminação por microrganismos patogênicos ou outros organismos indesejáveis. No que tange ao uso dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva construídos no âmbito do P1MC, são consideradas barreiras sanitárias a limpeza dos telhados e dos dutos antes das primeiras chuvas; a limpeza da cisterna

uma vez ao ano; o desvio das primeiras águas de cada evento de chuva, por que são as águas mais contaminadas; a utilização de bombas para retirada de água e o tratamento da água no seu ponto final de consumo, nas residências, e antes de beber (ANDRADE NETO, 2004). A Figuras 4.65 e 4.66 ilustram o uso da bomba manual e o local onde a tubulação que conduz água até a cisterna deve ser desconectada antes da primeira chuva.

FIGURA 4.65: Uso de bomba manual.

FIGURA 4.66: Local de desconexão de sistema de tubulação para desvio da primeira água de chuva.

A fim de comparar a qualidade da água armazenada em cisternas construídas pelo P1MC no semiárido paraibano sob diferentes condições de manutenção e manejo, bem como avaliar a influência do emprego das barreiras sanitárias, Xavier (2010) monitorou a qualidade da água de oito cisternas e de dois modelos pilotos, localizados em comunidades rurais dos municípios de São João do Cariri e Campina Grande. Somente os modelos pilotos contavam com dispositivos automáticos de desvio das primeiras águas. Para a maioria dessas cisternas as variáveis físicas e químicas da água atenderam aos critérios de potabilidade da Portaria Nº 518/2004-MS, no entanto, os indicadores microbiológicos estiveram acima dos valores recomendados pela citada Portaria. Aquelas cisternas com incorporação de desvios automáticos das primeiras águas tiveram melhoria da qualidade, com destaque para a diminuição de alcalinidade, dureza, turbidez, sólidos dissolvidos totais, condutividade elétrica, salinidade e cloretos.

4.5.6 Poder Público e as inter-relações com a Saúde Pública

Embora todos os municípios da área de estudo tenham instituído o Programa da Saúde da Família (PSF), observou-se que ainda persistem desafios para o alcance da universalização do acesso às equipes nas comunidades rurais estudadas. Este quadro ocasionou diferenças

significativas quando se avaliou o acesso ao PSF entre as distintas regiões de atuação das unidades gestoras. Considerando a área de estudo, o PSF parece estar mais consolidado na área de atuação da UGM CAA onde 90% dos entrevistados afirmaram receber visitas de agentes comunitárias de saúde.

Se os níveis de cobertura pelo PSF parecem razoáveis, o mesmo não pode ser observado quando se avalia a qualidade do atendimento no aspecto de orientações em relação ao tratamento de água. Nessa perspectiva, ainda são reduzidas as proporções de participantes do PSF que recebem orientações sobre o tratamento da água, conforme se observa na Tabela 5.18. Também em relação a esse aspecto existem diferenças significativas em relação à área de atuação das UGMs, sendo que a porcentagem mais baixa de população alcançada pelo Programa que recebeu orientação em relação ao tratamento de água se encontra na região de atuação da CAR onde apenas 19% dos entrevistados que participam do PSF afirmaram já terem recebido algum tipo de orientação da Equipe da Saúde da Família em relação ao tratamento de água.

TABELA 4.15 –

Acesso ao Programa da Saúde da Família e informações sobre tratamento de água

Programa da Saúde da Família			
Participa do Programa	Sim	Não	p (Qui-Quadrado)
UGM CAA	184 (90%)	20 (10%)	0,000
UGM CAR	159 (75%)	53 (25%)	
UGM CAV	166 (89%)	40 (19%)	
Total	509 (82%)	113 (18%)	
Recebeu orientação do agente de saúde sobre tratamento da água	Sim	Não	p (Qui-Quadrado)
UGM CAA	64 (35%)	118 (65%)	0,001
UGM CAR	30 (19%)	129 (81%)	
UGM CAV	57 (34%)	109 (66%)	
Total	151 (30%)	356 (70%)	

Ainda que autores como Moutinho e Carmo (2011) já venham ressaltando a importância do trabalho da equipe do PSF no processo de formação das pessoas para o desenvolvimento de práticas adequadas de tratamento de água intradomiciliar, no caso do presente estudo este aspecto foi evidenciado durante o trabalho de campo e nas discussões em torno das questões

que envolvem, em especial, o estudo epidemiológico. As análises de qualidade de água realizadas no âmbito do estudo epidemiológico, que corroboram os resultados encontrados por Silva, C. (2006), Tavares (2009) e Xavier (2010), indicam que a qualidade da água armazenada nas cisternas não atende aos padrões de potabilidade estabelecidos pelas Portarias 518 e 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004; 2011), sendo que o consumo desta água oferece riscos à saúde humana. No entanto, foi durante o próprio estudo epidemiológico que foi possível viver a experiência do PSF, caminhar com as agentes, adentrar os domicílios na presença delas e testemunhar a troca de olhares entre mãe e agente na busca de segurança diante dos desconhecidos (os pesquisadores) e das desconhecidas (as perguntas) e é esta vivência, antes de tudo, que nos leva a afirmar que o fortalecimento do encontro entre população e poder público no PSF é de extrema importância para a efetividade do P1MC no seu objetivo de oferecer água de qualidade para as famílias.

A fragilidade desse encontro entre o poder público municipal com a população beneficiária do P1MC, no âmbito dos processos que envolvem o PSF, é evidenciada pela dificuldade que os entrevistados demonstram em relação à forma correta de tratamento de água. Muitos não sabem ou não têm segurança na simples metodologia de adicionar duas gotinhas de hipoclorito de sódio para cada litro de água filtrada ou no local onde se armazena a água de beber. As respostas à sessão de perguntas do questionário que abordava o aspecto do tratamento de água vêm confirmar que são grandes os obstáculos a serem superados para um encontro frutífero e que contribua para que o P1MC alcance o objetivo de oferecer uma água de boa qualidade para beber. Em termos numéricos, dos 355 alcançados pelo P1MC que afirmam fazer algum tido de cloração, 341 afirmam que cloram a água na própria cisterna. Sendo que são 91 tipos diferentes de combinação produto/quantidade utilizada.

Ainda em relação à preservação da qualidade da água, há de se ressaltar que os óbices para integração das áreas de saneamento e saúde são reconhecidamente obstáculos para a melhoria das condições de vida no Brasil (HELLER, 1997), contexto que suplanta as ações do P1MC e se reflete na ausência ou atuação insuficiente dos profissionais das equipes do Programa da Saúde da Família. Nesse contexto, observou-se que não está incorporado no cotidiano dos participantes do P1MC a associação de qualidade da água com a saúde, a importância da origem da água de beber e sua desinfecção antes do uso e os cuidados com a cisterna, entre algumas questões relacionadas com água. Alguns não sabem ou não têm segurança na simples metodologia de adicionar duas gotas de hipoclorito de sódio para cada litro de água filtrada.

No aspecto da saúde pública, é proeminente a necessidade de uma participação mais efetiva do poder público, especialmente o poder público local com o PSF para superar esses riscos relacionados as possibilidade de contaminação da água. Essa importância da participação do poder público é ressaltada por um entrevistado:

Gestor ASA UGM 17 *É... ninguém... é raro ver um que fala sobre tratamento de água, acho que deveria até a própria prefeitura incentivar o agente a falar sobre o saneamento de água, que a coisa que mais causa problema, de saúde hoje, que é através da água e assistente de saúde é raro falar.*

4.5.7 As práticas da população e os resultados para a saúde pública

A busca de soluções tecnológicas para o fornecimento de água aos habitantes do semiárido brasileiro deve oferecer, de um lado, garantias de sustentabilidade, de forma que as atividades econômicas e sociais desenvolvidas tenham continuidade e dinâmicas independentes da existência ou não de um evento de seca e, de outro, o fim das privações.

Gomes *et al*. (2012) no intuito de refletirem sobre o processo de formação proporcionado pela ASA no âmbito da execução do P1MC no semiárido brasileiro, em especial naquilo que envolve a redução dos riscos à saúde associados ao consumo da água disponibilizada pelo sistema, apresentam uma análise da integração e incorporação dos conhecimentos técnicos aos saberes tradicionais das comunidades beneficiadas. Para tanto, os autores discutem os resultados empíricos por meio de um arcabouço teórico composto pelos aportes da ecologia dos saberes, tomando por base o discutido por Santos (2006), e pelo conceito de *bricoleur* desenvolvido por Lévi-Strauss (1976). Esses conceitos guiaram a análise dos autores em relação aos processos que visam fazer com que as comunidades rurais se apropriem de novos conceitos e os apliquem cotidianamente, como também, a interferência que as práticas tradicionais exercem no processo de sensibilização da população.

Para Santos (2006), a ecologia de saberes baseia-se “no reconhecimento da pluralidade de saberes heterogêneos, da autonomia de cada um deles e da articulação sistêmica, dinâmica e horizontal entre estes saberes”. Segundo Santos (2006), o conhecimento é interconhecimento, é reconhecimento, é autoconhecimento. Gomes *et al.* (2012), orientados pela ecologia dos saberes, consideram que os saberes tradicionais forjados e exercidos nas comunidades

beneficiadas pelo P1MC são relevantes para a formação de sua identidade ambiental/cultural, não podendo ser alterados em curto prazo por processos de formação pontuais.

Lévi-Strauss (1976) conseguiu expor através da linguagem escrita esse pensamento, recorrendo ao *bricoleur*[94]. Para ele, o *bricoleur* torna compreensível um acontecimento dando-lhe uma estrutura de inteligibilidade, uma estrutura simbólica. Torna-o compreensível sem explicar tal acontecimento. O universo instrumental do *bricoleur* é fechado e a regra de seu jogo é a de arranjar-se sempre com os meios-limites que dispõe. Assim, cada um dos objetos que constitui o seu tesouro irá estabelecer uma relação entre si para definir um conjunto a realizar, de modo que o todo e a parte constituem uma só e mesma realidade; o subjetivo e o objetivo não são separados.

Os dados empíricos levantados por Gomes *et al.* (2012) indicam que, embora tenha ocorrido um momento de capacitação, os participantes do P1MC ainda mantêm práticas higiênicas inadequadas, sugerindo que os processos de formação não conseguiram sensibilizar a população em relação à necessidade e à forma correta de se tratar a água. Os autores observam que esse tratamento não ocorre de forma sistemática e que existe dificuldade de compreensão em relação às razões da utilização do cloro e sua relação com o processo de desinfecção. Segundo os autores, uma possível explicação para essas limitações decorre das diferenças entre os sistemas de crenças de técnicos e da população beneficiária. Enquanto o nosso pensamento, o pensamento das instituições e dos técnicos tende a separar, analisar, purificar as coisas, a ciência dos povos tradicionais apóia-se em sistemas de crenças diferentes. Em outras palavras, o pensamento tradicional, para construir as suas representações do mundo, baseia-se no jogo simbólico das metáforas e metonímias. Lévi-Strauss (1976) conseguiu expor este jogo simbólico por meio da linguagem escrita, recorrendo ao *bricoleur:*

> O *bricoleur* é o que executa um trabalho usando meios e expedientes que denunciam a ausência de um plano preconcebido e se afastam dos processos e normas adotadas pela técnica. Caracteriza-o especialmente o fato de operar com materiais fragmentários já elaborados, ao contrário, por exemplo, do engenheiro que, para dar execução ao seu trabalho, necessita da matéria-prima (LÉVI-STRAUSS, 1976, p. 37).

[94] *Bricoleur*, do francês, significa uma pessoa que faz todo o tipo de trabalho, trabalhos manuais. Bricolage, na antropologia, tem o sentido de trabalho onde a técnica é improvisada, adaptada ao material, às circunstâncias.

Ao desconsiderar essas particularidades ocorre a redução da assimilação das novas práticas discutidas nos processos de capacitação, como as recomendadas para o tratamento de água. No caso da diarreia, por exemplo, para o setor técnico, a doença é transmitida pela contaminação feco-oral (transmissão hídrica e relacionada com a higiene) como, por exemplo, através da ingestão de água contaminada, de mãos sujas, pratos e copos sujos e está fortemente associada ao nível da limpeza doméstica (GOLDMAN, PEBLEY, BECKETT, 2001; HELLER, 1995). Entretanto, sistemas de crenças diferentes que não acreditam na origem microbiana das doenças infecciosas permanecem comuns nessas comunidades rurais. Saúde, para o senso comum dessas populações, está intrinsecamente conectado a Deus, à disponibilidade de água e à fartura de alimentos. De um modo geral, vírus, bactéria, protozoário, seres somente visíveis através do microscópio, não fazem parte do mundo físico e sociocultural de muitos dos indivíduos que vivem nessas comunidades rurais.

Para Gomes *et al*. (2012) as noções de qualidade técnica conflitam com práticas tradicionais de cuidado dos alcançados pelo P1MC. Os processos de educação do Programa não fixam compromissos, a não ser para a conformação de um discurso de conveniência político-social, que se adéqua às diferentes situações e atores. Outro problema observado pelos autores está relacionado à participação e adesão à filosofia do programa. Não há registro, nas duas[95] comunidades estudadas, de ações espontâneas ou mobilização que não tenham sido estimuladas ou induzidas pelos atores gestores. E, nesse sentido, a participação tem natureza pragmática: está em jogo o benefício (Gomes *et al*., 2012).

Ainda em relação à incorporação de novas práticas, importante ressaltar que o Programa adota uma metodologia de capacitação em gerenciamento de recursos hídricos uniforme para toda a área rural do semiárido. Esse aspecto contrasta com a diversidade encontrada nesses espaços. Conforme observa Galizoni (2005), populações rurais são muito diversas, porque diversas são suas histórias, culturas e ambiente. Nesse sentido, as especificidades das relações entre

[95] As duas comunidades estudadas são: 1) A comunidade do Buracão é um núcleo comunitário rural do município de Chapada do Norte, Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Compartilham o espaço da comunidade cerca de 40 famílias. A precariedade das condições de vida desse núcleo populacional é exacerbada pela falta de acesso ao saneamento básico, em especial, naquilo que envolve o abastecimento de água. Compõem as fontes de suprimento de água para a população 33 cisternas construídas na comunidade pela ASA, por meio do P1MC, e um poço raso; 2) A comunidade de Poços das Pedras, município de São João do Cariri, Paraíba, possui 25 famílias em residências dispersas, não é beneficiada com rede de abastecimento de água e saneamento básico, sendo a fonte predominante de abastecimento um barreiro, formado pelo rio Taperoá e cisternas instaladas, também por meio do trabalho da ASA, em algumas residências.

populações rurais locais e seu ambiente pode ser um elemento determinante para a falta de efetividade das ações de formação.

4.6 Fluxos de saída do SAACB

Em uma análise sistêmica, cada plano funciona como totalidade organizada sendo assim entradas e saídas não são correspondentes a um subsistema específico, mas surgem a partir das interações entre subsistemas. Nesta seção, são discutidas estas interações que, conforme indicam Becerra, Baldatti e Pedace (1997), podem ser consideradas como condições de contorno.

A análise realizada indica que é menos comum ou mais dificilmente materializável uma interação direta de subsistemas localizados nos Planos Internacionais e Locais. O que é mais evidente é que existe, nesse diálogo entre estes subsistemas, uma interferência dos subsistemas localizados no Plano Nacional. No entanto, dada a especificidade dessas interações e a importância delas no sentido de estabelecer interações que conferem um caráter mais dinâmico e dialético ao sistema, foi realizado um esforço para identificar a ocorrência desse tipo de fenômeno. Nesse sentido, destaca-se que os espaços para ocorrência dessas interações ocorrem nos processos de divulgação e apresentação do P1MC, em especial, em países da América Latina ou a representantes desses países que veem ao Brasil conhecer a experiência.

Ainda que reconheçamos que são fenômenos pontuais e que existe o intermédio da ASA no Plano Nacional e de suas organizações para a concretização dessa interação, é importante destacar que nesses encontros fora do Brasil representantes das Unidades Gestoras Locais têm a oportunidade de dialogar em outros territórios, como foram os casos da apresentação do P1MC na Nicarágua (ASA, 2008) e no Equador (ASA, 2012b).

Quando ocorrem visitas nas quais representantes de outros países se movem pelas comunidades para conhecer a experiência brasileira é a própria comunidade que tem espaço para descrever sua relação com o P1MC, como no caso de visita de comissão de governo boliviano ao município de Cumaru, Pernambuco (ASA, 2010b), Turmalina, Vale do Jequitinhonha (2011b). Um desses momentos foi acompanhado pela autora desse projeto de tese quando da participação do VII Encontro Nacional de Captação e Manejo de Água de Chuva realizado em Caruaru, Pernambuco entre os dias 4 e 7 de outubro de 2009. Nesse

encontro, foram realizadas visitas a comunidades rurais do agreste pernambucano beneficiadas pelo P1MC. Essas visitas foram acompanhadas pelo pesquisador Zhu Qiang, especialista em captação de água pluviais da Universidade de Tsinghua e do Departamento de Recursos Hídricos da Província de Gansu, China. Esses espaços de interação entre subsistemas localizados nos Planos Internacionais e Locais são ilustrados pela Figura 4.67.

FIGURA 4.67: Presença de representante de ONG pernambucana no Encontro de Mulheres Rurais da América Latina e do Caribe (Enlac), Equador, 2012.

Fonte: ASA, 2012b.

Em relação às condições de contorno entre Planos Nacional e Local, observa-se que a reflexão sobre estes fluxos evidenciam a complexidade do P1MC no âmbito das análises de políticas de abastecimento de água. A análise sistêmica do Programa com a identificação dos atores e processos envolvidos, com a compreensão de diferentes níveis e das interações em nível local, permite inferir que o P1MC representa uma maneira inovadora de promover acesso à água de uma forma participativa, comprometida com os interesses e as demandas de camadas sociais em condições de vulnerabilidade, que almeja adaptar-se às condições ambientais locais e que envolve a sociedade civil. Ressalta-se que essas orientações contrastam com a condição hegemônica em relação aos serviços de água e saneamento. Castro (2012) observa que, nessa área, a posição predominante adotada pelas instituições financeiras internacionais, pelas agências internacionais de desenvolvimento, pelos governos dos países desenvolvidos e por outros atores-chave, tem-se centrado na promoção da privatização, desregulamentação e outras medidas correlatas, pautadas em princípios mercadológicos, como a melhor solução para resolver a crise da água. O autor supracitado ainda observa a despolitização do processo, sendo que os problemas relacionados aos serviços de água e saneamento têm sido, predominantemente, considerados como uma questão de ação e não de políticas. Castro (2012) apresenta, para ilustrar essa abordagem, um trecho do discurso de abertura proferido

pelo príncipe de Orange, Guilherme Alexandre, da Holanda, no IV Fórum Mundial da Água, no México:

> Creio ser possível afirmar com segurança, neste ponto, que não precisamos de outras políticas novas. O que precisamos é de ação rápida (Guilherme Alexandre, 2006).

Nesse contexto, a análise sistêmica do P1MC, ainda que aclare seus limites, especialmente aqueles que envolvem a qualidade e a quantidade de água disponibilizada, evidencia também que a promoção de acesso à água pode ser pautada em outras bases, indica a existência e viabilidade de outras possibilidades. Sendo assim, demonstra o não esgotamento das opções de ações em políticas públicas pautadas em princípios políticos distintos dos predominantemente adotados na área. No caso específico do semiárido brasileiro, o P1MC é uma contraposição à recorrente opção pelas grandes obras hidráulicas que têm, ao longo da história do Brasil, ocasionado a apropriação privada de recursos públicos na perspectiva do combate à seca. O combate à seca, via de regra se materializa em um conjunto de ações públicas nas quais a orientação política, naquilo que envolve a ampliação do acesso à água, é pautada em decisões autoritárias, desprovidas de participação dos cidadãos, pouco comprometidas com os grupos em situação de vulnerabilidade e com as especificidades ambientais da região.

Pode-se questionar a capacidade do Programa em alterar aquilo que Esteban Castro denomina de forças inerciais, ou seja, a contraposição a mudanças exercida pelas políticas de mercantilização da água com consequente abandono de princípios, tais como os decorrentes do conceito de que o acesso à água é um direito dos cidadãos (CASTRO 2009, 2011, 2012). Outra questão, também nesse sentido, envolve a participação de ONGs na provisão de serviços essenciais com o consequente esvaziamento da responsabilidade do Estado. No entanto, embora se compreenda esses limites e riscos, no caso do P1MC, corrobora-se com análise de Silva, R. (2006) e Assis (2009). Para esses autores, o Programa representa uma mudança paradigmática no sentido da convivência com o semiárido desenvolvida a partir de políticas participativas e inclusivas, ainda que o P1MC tenha ascendido à agenda pública em um momento neoliberal no qual o envolvimento de ONGs na provisão dos serviços responde à necessidade de terceirização das ações do Estado.

4.7 Possibilidades sistêmicas

A utilização da Teoria dos Sistemas Complexos, segundo proposta desenvolvida e apresentada por Rolando García, para análise do programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva: P1MC foi um caminho fundamental para a construção de um processo de investigação que permitiu ampliar a abordagem da análise. O marco conceitual-metodológico apresenta-se como um possível arcabouço para o trabalho interdisciplinar, possibilitando a aproximação da realidade de forma a contemplar os diversos subsistemas que compõem e definem o sistema mais amplo que se deseja estudar e que interagem entre si na materialização dos processos observados.

Além da análise sistêmica propriamente dita, García (1994; 2006) observa que a apresentação da realidade a partir da perspectiva dos sistemas complexos ainda possibilita a elaboração de prognósticos e propostas alternativas para os problemas identificados no modelo. Para García (2006), o objetivo de desenvolver uma formulação sistêmica da problemática original que representa o objeto de estudo, é poder, a partir da formulação, realizar um diagnóstico integrado. Esse diagnóstico provê a base para proposição de ações concretas e políticas alternativas que poderão permitir influir na evolução do sistema. No entanto, o próprio García (2006) observa que uma alteração em um setor de um sistema se propaga de diversas maneiras através de um conjunto de relações que definem a estrutura do sistema e que, em situações críticas, geram uma reorganização total. O autor complementa que as novas relações e a nova estrutura que emergem dessas mudanças implicam modificações dos elementos e do funcionamento do sistema total. Esse processo de reorganização dificulta a previsão das estruturas emergentes futuras e evidencia os riscos envolvidos nas ações e políticas direcionadas a alterar o funcionamento do sistema.

Ainda que existam esses riscos de falhas de previsão e também se tomando o cuidado de não realizar um esforço puramente especulativo, para isso, buscando sustentação no modelo desenvolvido, optou-se por apresentar, nesta seção da tese, um exercício de alteração do funcionamento do Sistema Brasileiro de Aproveitamento de Água de Chuva (SBAAC), por meio da construção de três cenários futuros distintos. Esses cenários baseiam-se no diagnóstico integrado desenvolvido a partir da utilização da Teoria dos Sistemas Complexos para o estudo do Programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva. Ressalta-se também a influência de trabalho desenvolvido por Heller e Rodrigues (2011), que, no âmbito

da elaboração de uma visão estratégica para o Plano Nacional de Saneamento Básico, desenvolveram distintos cenários futuros de acordo com condições de investimento, metas, estratégias e programas estabelecidos para o setor de saneamento básico no Brasil.

Em relação ao SBAAC os resultados do presente estudo indicam uma participação marcante de alguns subsistemas, tais como o Subsistema Articulação no Semiárido Brasileiro (SAsa) e o Subsistema População Beneficiada (SPop), sendo que os outros três subsistemas, Subsistema Poder Público (SPod), Subsistema Tecnologia (STec), Subsistema Saúde Pública (SEpi), atuam de forma menos marcante no funcionamento da totalidade. É observada também a importância da interferência de processos de escala nacional, ou metaprocessos na definição de García (2000), especialmente aqueles que envolvem financiamento do Programa por meio de recursos públicos.

Nesse contexto, propõe-se, no Cenário 1, uma redução relativa na participação do SAsa, que não significa reduzir a atuação da ASA, mas, sim, aumentar as responsabilidades de atores integrantes de outros subsistemas, em especial do Subsistema Poder Público (SPod). Nesse Cenário 1, busca-se também ampliar as interações entre subsistemas, o que mais uma vez envolve o SPod que não tem estabelecido, por exemplo, relação com o SPop nos processos que envolvem as ações para aproveitamento de água de chuva. Também o SAsa tem suas limitações em relação ao estabelecimento de interações, com destaque para pouca interação das unidades gestoras da rede com os aspectos de saúde pública, SEpi. No Cenário 2, apresenta-se uma possibilidade de modelagem baseada na ausência da participação do SAsa. Nesse novo panorama, o executor do Programa passa a ser o poder público local, SPod. No Cenário 3 a mudança consiste em alterar metaprocessos, precisamente consistindo em pensar uma nova reorganização que surge em razão da interrupção de transferência de recursos pelo Estado.

4.7.1 Cenário 1 – Admitindo responsabilidades

Na Figura 4.68 buscou-se ilustrar a nova organização do SBAAC na qual ocorre uma redução relativa na atuação dos SAsa e SPop. Conforme se pode observar, os retângulos com linhas diagonais representam uma participação similar entre os subsistemas que compõem o SBAAC. Já as setas tracejadas indicam interações entre subsistemas que ainda não são observadas e que deveriam ser materializadas para a superação, no futuro, dos obstáculos que

impedem um funcionamento sistêmico mais harmonioso e efetivo na transformação das condições de acesso à água no semiárido.

Conforme mostra a Figura 4.68, nesse novo cenário ocorre uma participação mais efetiva de três subsistemas: SPod; SEpi; STec. O SPod passa a estabelecer novas relações com o SPop e STec, com isso ocorre a ampliação da participação do poder público local. Os SEpi e STec também se tornam mais importantes, já que se espera que a maior participação do Poder Público Local, no âmbito do SPod, tenha como consequência uma inserção maior do Programa da Saúde da Família, possibilitando redução no risco de transmissão de doenças em razão do consumo da água armazenada, interferindo assim no SEpi. Por outro lado, também podem ser esperarados processos mais permanentes de reflexão sobre a tecnologia adotada, uma vez que o poder público utiliza também outras opções, possuindo mais elementos para comparação entre tecnologias.

Os subsistemas SAsa e SPop continuam a atuar de forma semelhante ao observado no modelo atual, mas agora estão inseridos em um sistema mais dinâmico, com um maior número de atores, processos e inter-relações. Um risco que surge dessa nova organização é o de que a disputa por poder, especialmente entre SAsa e SPod, nas etapas de construção, ocasione estagnação do Programa em razão de ausência de consensos.

Diagrama I – Sistema Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil (SAACB)

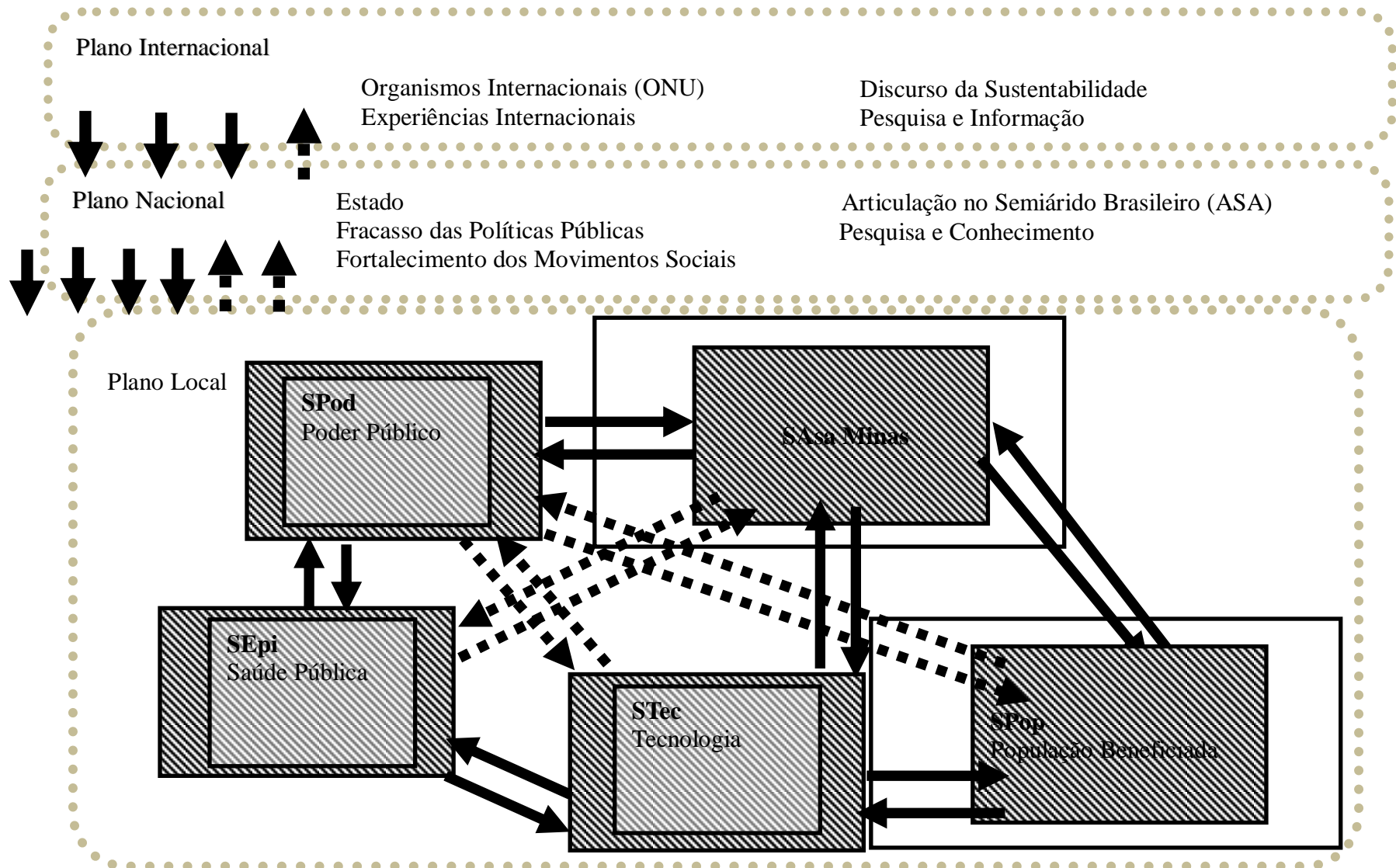



FIGURA 4.68: Modelo de representação do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil – SAACB.

4.7.2 Cenário 2 – Com o afastamento da ASA

A construção e reflexão em relação ao Cenário 2 evidencia a importância da SAsa para o SBAAC. O funcionamento do Sistema na ausência de participação da Rede elimina as inter-relações a partir das quais emerge o que o P1MC tem de inovador no âmbito das políticas de ampliação de acesso à água. A ausência do SAsa, por exemplo, extingue as inter-relações estabelecidas com a população que são possíveis em razão da capilaridade das organizações que compõem a Rede e que alcançam intensificar suas ações nas comunidades rurais por meio dos recursos transferidos e metas estabelecidas pelo P1MC. Nesse contexto, importante ressaltar, que o público atingido pelo Programa se encontra disperso na área rural do semiárido brasileiro, e recorrentemente excluído das políticas públicas e desprovido da atenção da sociedade e da opinião pública em geral. A simples localização dessas famílias, pelas organizações que compõem a Rede, já representa um importante trabalho do SAsa, uma vez que parte desses famílias não é alcançada inclusive por políticas, comparativamente, mais próximas da universalização como o Programa Bolsa Família, conforme relata um dos sujeitos:

Gestor ASA UGM 24 *O MDS, no ano passado, por exemplo, eles colocaram nos critérios que pra receber as cisternas a família tinha que ter Bolsa Família. A família tinha que ter o cartão do Bolsa Família. Quando nós chegou lá na comunidade ninguém tinha, entendeu? Ninguém tinha cartão do Bolsa Família. ...Uma condição muito precária. O pessoal panhava a água prá beber nesses vasilhames descartáveis, de refrigerante, na bicicleta. Eles faziam um "móio" de vasilhames daqueles e amarravam na bicicleta, vinha na comunidade mais próxima e enchia as vasilhas e aquilo era uma atividade que ocupava crianças. Então você percebia isso e com isso, quando o programa chegou o pessoal vieram, fizeram uma fila lá na assistência social, prá cadastrar o povo prá associação, trouxe o pessoal prá cadastrar da assistência social prá fazer o cartão do Bolsa Família e aí, a partir daí, é que a gente começou a trabalhar lá construindo a cisterna, então assim, entre outras...*

Além da inclusão de famílias no Programa Bolsa Família, as inter-relações estabelecidas entre SAsa e SPop, no âmbito do SBAAC, ainda geram uma maneira indireta de acompanhar as famílias beneficiárias do programa de transferência de renda. Dando continuidade ao relato, o sujeito observa que há casos nos quais a família perde o direito ao benefício porque não mantêm as crianças na escola, a estas crianças cabe, entre outras, a responsabilidade por buscar água. Com a chegada do P1MC, estas famílias se vêem motivadas a regressar com as crianças para as escolas

voltando a receber os recursos do Bolsa Família e, a partir do P1MC, recebem também a estrutura para armazenamento da água o que libera estas crianças deste tipo de função.

Gestor ASA UGM 24 *Elas voltaram prá escola, trabalhou com a família, fez a cisterna dela, e trabalhou a família. Ela tinha o cartão então ela tinha o número do registro, então precisava de início, então só precisava refazer o cadastro dela. Construímos a cisterna e ela voltou com as crianças prá escola prá poder retornar. Uma outra comunidade que aconteceu isso foi lá no Cantinho, lá o Cantinho nós identificamos duas famílias dessa forma, uma que não tinha o cartão e que as crianças não estavam na escola e a outra que as crianças não estavam indo prá escola e o cartão também tinha sido bloqueado. Até a gente trouxe os documentos dela prá Cáritas, trouxe o cartão social, pra conversar, e aí ela voltou as crianças prá escola e a partir da frequência escolar elas conseguiram renovar o benefício de novo.*

Outro impacto da extinção das inter-relações SAsa e SPop envolve o alcance das metas de construção de cisternas e de capacitação. Questiona-se a capacidade do poder público local para realizar este tipo de ação com os seus próprios quadros e metodologias. As organizações sociais que compõem a ASA apresentam um histórico de efetivação desse tipo de atividade, o que as permitiu acumular conhecimento e alcançar metas ambiciosas, dadas as difíceis condições de trabalho em razão de dispersão populacional, dificuldade de acesso e debilidades econômicas da área de estudo. Nesse aspecto, pode-se inclusive ser feito um paralelo com o processo de desenvolvimento cognitivo proposto por Piaget e García (2000), no sentido de que essas organizações, a partir de processos de aprendizagem, desenvolvem métodos que as possibilitam atuar com efetividade na área de estudo. Sendo assim, apresenta-se, como risco evidente, a emergência de uma situação na qual o SPod não logra restabelecer, por incompetência e por omissão, sem o SAsa, inter-relações tão efetivas com o SPop reduzindo, sobremaneira, o número de pessoas alcançadas pelo Programa.

Outras dimensões ainda seriam afetadas pela eliminação do SAsa. Uma importante propriedade desse Subsistema refere-se à sua capacidade de contrapor, no nível local, o SPop. O fortalecimento dessas organizações proporciona o surgimento de novas lideranças, o que é interessante em municípios nos quais ainda prevalece o poder de oligarquias locais.

Nesse Cenário 2, é possível que ocorram impactos negativos no STec, já que não poderia deixar de ser observado que o SAsa, na sua relação com o STec, tem tido um importante papel na

sistematização e desenvolvimento de tecnologias gestadas nas próprias comunidades, preservando práticas tradicionais e aprimorando tecnologias a partir dos saberes populares. Impactos negativos também são esperados no SEpi porque a redução na execução de estruturas físicas significa inviabilizar a construção de estruturas de reservação de água com impactos na quantidade de água disponível para a população. Conforme observam autores tais como Esrey *et al.* (1985); Esrey *et al.* (1991); Heller (1997); Curtis, Cairncross e Yonli (2000), o aspecto do impacto da quantidade de água disponibilizada pelas intervenções na saúde dos usuários pode ser mais significativo que a qualidade da água.

Na Figura 4.69 é ilustrado o Cenário 2, resultado da exclusão da ASA do processo de construção das estruturas de aproveitamento de água de chuva. A construção desse Cenário também responde à necessidade de retratar algumas mudanças que ocorreram, a partir do ano de 2011, no âmbito dos programas de aproveitamento de água de chuva no Brasil, com o lançamento do Programa Água Para Todos. Nesse ano, o Ministério da Integração Nacional torna-se o principal gestor do referido Programa e inicia, no semiárido brasileiro, a utilização de cisternas de plástico, adquiridas e implantadas nos domicílios por intermédio de setores empresarias, em um processo destituído da participação dos movimentos sociais, proposta duramente criticada pela ASA. Importante observar também que existem diferentes perspectivas em relação aos ministérios de origem dos programas. O P1MC é um programa de acesso à água, mas que emblematicamente está inserido entre as ações que visam garantir segurança alimentar e nutricional no âmbito das atribuições do MDS. Além do componente construção de cisternas, aquele Programa ainda apresenta as dimensões de formação, capacitação e mobilização para a convivência com o semiárido, fortalecimento institucional da sociedade civil e controle social. Já o Programa Água para Todos, do MIN, é apresentado sob uma orientação de atendimento de metas, com construção imediata das estruturas físicas, sem compromisso com as dimensões que envolvem o projeto de convivência com o semiárido e destituído de atenção em relação à importância que o cuidado e a disponibilidade de água têm nesse sentido, inclusive no aspecto do combate à fome.

Retoma-se, no Capítulo 5, a discussão em relação ao novo quadro que surge com o Programa Água Para Todos, evidenciando os riscos já apontados de esvaziamento da orientação política trazida pelo P1MC, em um cenário sem a participação da ASA.

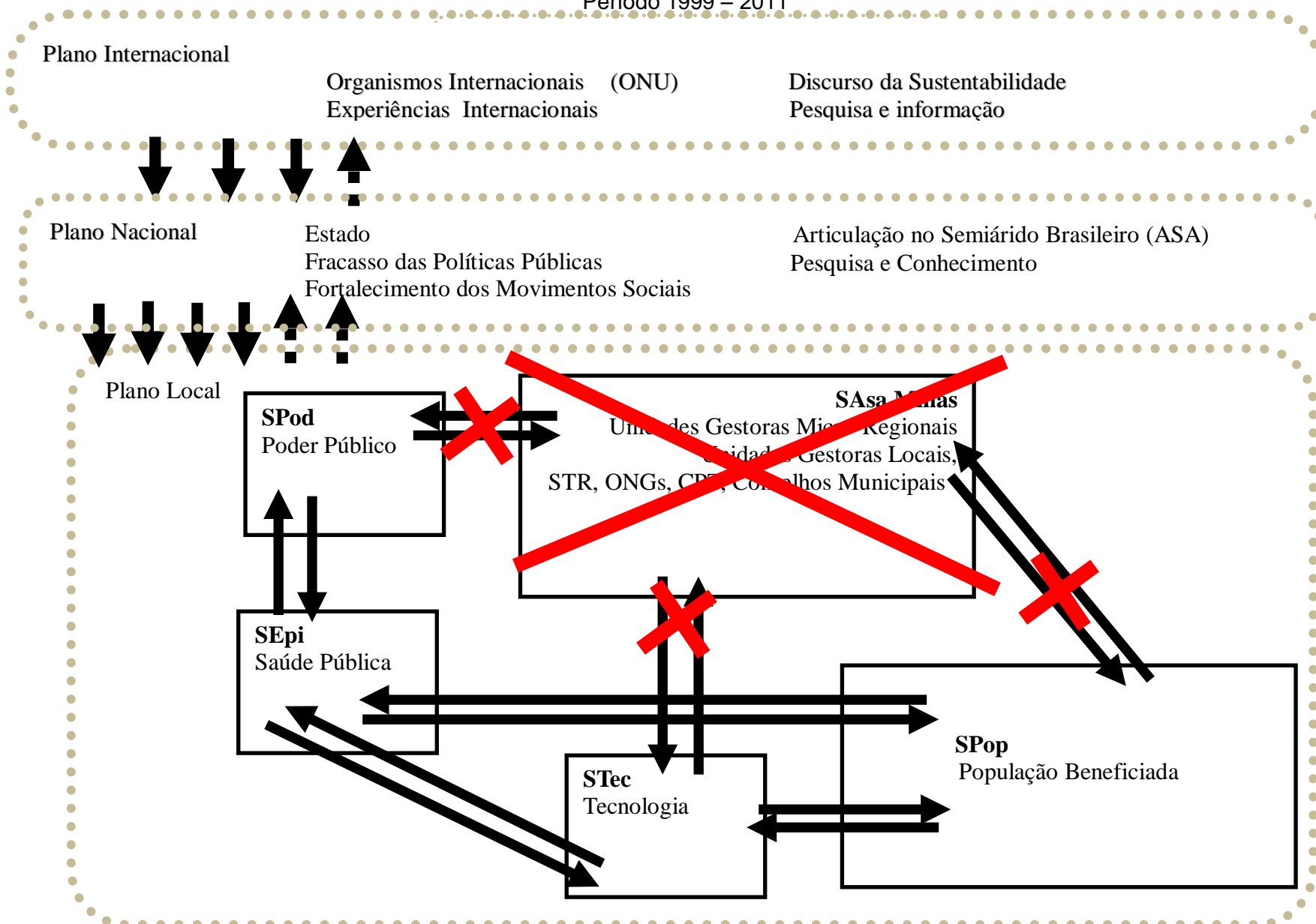



FIGURA 4.69: Modelo de representação do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil – SAACB.

4.7.3 Cenário 3 – Interferindo na fonte de recursos

Este novo cenário emerge da reorganização do sistema após modificação nas condições de contorno a partir das quais o sistema deixa de receber aportes financeiros de outros níveis, o que demandará uma reorganização interna. Nesse novo contexto, novas formas de financiamento terão que ser desenvolvidas e modificam-se também as relações entre sociedade civil e Estado. Vislumbra-se que o Programa reduza sua capacidade de execução física. Por outro lado, esse novo momento oferece condições para que as organizações sociais atuem de forma mais livre, o que poderá ocasionar maior tensionamento em sua relação com o poder público e maior propensão ao embate político.

No âmbito das ações de financiamento, pode ser retomada a criação de fundos rotativos o que levará, possivelmente, a uma participação mais marcante da população no processo de geração de recursos. Além dos fundos rotativos, há também abertura para criação de outras vias de financiamento envolvendo sujeitos de outras regiões do Brasil, alcançando evidência ações como o *Adote uma Cisterna*, nas quais pessoas físicas podem contribuir para construção de estruturas por meio do depósito em conta corrente. Pode-se esperar também uma maior participação da iniciativa privada com ações de doação e apoio, como as realizadas pela Federação Brasileira dos Bancos – FEBRABAN.

Importante ressaltar que a entrada de agentes ligados a fundos privados, tais como os banqueiros representados pela FEBRABAN, contrasta com a possível mudança paradigmática trazida pelo P1MC em relação ao modelo de desenvolvimento pautado na convivência com o semiárido. Nesse sentido, revela-se importante refletir sobre os riscos que afligem o Programa e a própria ação da ASA quando da massificação da construção das cisternas. Tanto a dependência de recursos públicos quanto o alinhamento às exigências de setores privados podem levar ao esvaziamento das orientações políticas do P1MC.

Com a diversificação das fontes de financiamento, vislumbra-se também uma maior autonomia na utilização local dos recursos pelo SAsa. Esse novo panorama pode ocasionar uma alteração importante no STec, com a ampliação das possibilidades de opções tecnológicas a serem adotadas de acordo com as condições locais, o que é especialmente interessante no caso do estado de Minas Gerais. Nesse estado, conforme observam Galizoni e Ribeiro (2004), pode estar ocorrendo algum estranhamento entre as percepções locais de qualidade da água e as concepções

do Programa, inclusive em um contexto no qual coletar a água de chuva não seria uma solução definitiva e um assunto que mobilizaria a maioria dessa população rural.

A diversificação tecnológica pode ter impactos positivos também no SEpi, uma vez que a adoção de tecnologias pensadas no contexto local pode proporcionar uma maior apropriação pelas comunidades e uma maior capacidade de transformação nas condições de acesso à água. A hipótese que se faz aqui é a de que a população tenha mais cuidado e atenção com uma água que, segundo seu juízo de valor, é mais sadia e mais apta ao consumo.

No entanto, o que mais se destaca nesse contexto é a alteração da relação entre as organizações integrantes da Articulação no Semiárido Brasileiro e o Estado, e o que sustenta a percepção de que esse quadro terá implicações futuras pautadas na tensão e no embate é a leitura do próprio passado. Nesse sentido, importante observar que o P1MC, em seus primórdios, era mais que um projeto ou uma tecnologia de armazenamento de água. Refletia um ideal segundo o qual o envolvimento da comunidade beneficiária, a compreensão coletiva da água como bem comum, sua defesa e conservação eram elementos de transformação social e cidadania, voltadas à convivência com o semiárido. A transformação do projeto em política pública, se por um lado permite sua expansão e o beneficiamento não mais de dezenas, mas de centenas milhares de pessoas, por outro incorpora novos atores, agentes econômicos, e novas práticas. As primeiras distorções do P1MC, quando da sua institucionalização, são representadas por sua homogeneização e massificação e os vícios decorrentes desse processo, tais como a emergência de problemas técnicos decorrentes da falta de cuidado no processo de construção ou da utilização de material de baixa qualidade; utilização da cisterna simplesmente como depósito para qualquer água, incluindo as de má qualidade distribuídas por carros pipas; esvaziamento do espírito comunitário; descompromisso com a ideia de qualidade de vida no semiárido, em um contexto de tensão entre as concepções e práticas do Programa.

Em razão dessa análise, espera-se que a limitação dos recursos de natureza pública venha a alterar a estrutura do sistema com a incorporação de novos atores e com uma maior quantidade de fluxos de saída, em razão da realização de ações de maior publicidade, voltadas à captação de fundos, mas também ações de mobilização popular com ênfase no questionamento das opções e das políticas adotadas pelo poder público, especialmente no âmbito federal. Na Figura 4.70, buscou-se ilustrar essas alterações. Dito isso, não se poderia finalizar a seção sem uma análise da

demanda por cisternas o que, materialmente, se contrapõe a essa possibilidade, a esse vislumbramento pela efervescência política que pode, inclusive, atuar à semelhança de um “canto de sereia”. De acordo com Arruda-D’Alva e Farias (2008), a demanda por cisternas é de, aproximadamente, 1.200.000 estruturas, sendo que já foram construídas, pela ASA, principal executora, cerca de 400.000. Sendo assim, existe uma demanda a ser suprida de 800.000 cisternas ou 3.200.000 brasileiro à espera por serem alcançados pelo Programa. Esse número, possivelmente, tem entrado na conta dos movimentos sociais nos períodos de diálogo com o governo, levando à realização de acordos e concessões.

Diagrama I – Sistema Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil (SAACB)
Período 1999 – 2011

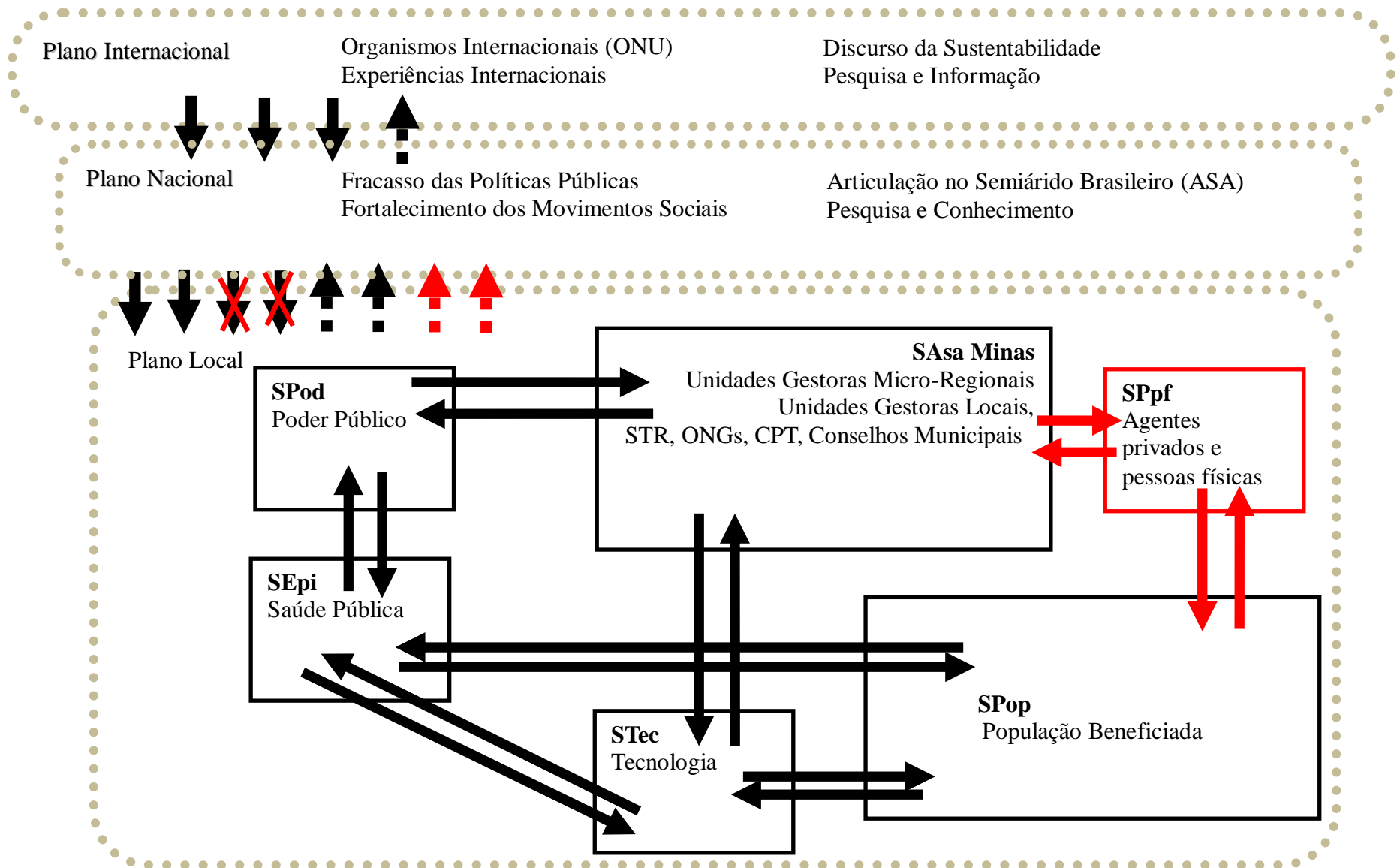



FIGURA 4.70: Modelo de representação do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva no Brasil – SAACB.

REFERÊNCIAS

AHMED, W.; GOONETILLEKE, A.; GARDNER, T. Implications of faecal indicator bacteria for the microbiological assessment of roof-harvested rainwater quality in southeast Queensland, Australia. *Canadian Journal of Microbiology*, v. 56, n. 6, p. 471-479, 2010a.

ALBUQUERQUE JÚNIOR, D. M. *Invenção do Nordeste e outras artes.* 5 ed. São Paulo: Cortez, 2011. 376 p.

ALVA, E. N. Tecnologias apropriadas e produção de bens e serviços habitacionais. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 14 – 19, jan./fev, 1984.

ANDRADE NETO, C.O. Proteção sanitária das cisternas rurais. In: SIMPÓSIO LUSOBRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 11, 2004. Natal, RN. *Resumos*... Natal, RN: ABES/APESB/APRH, 2004.

ANDRADE, E. C. *Uma travessia aprendente: trajetórias e desafios que marcam a transformação do trabalho político-pedagógico da Cáritas Brasileira em uma pedagogia da participação popular.* 239 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

ARAÚJO, V. M. *Programas, projetos, ações públicas e gestão das águas no semi-árido: uma avaliação em Januária, MG*. 116 p. Dissertação (Gestão Social, Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2007.

ARAÚJO, V. M.; RIBEIRO, E. M. R.; REIS, R. P. Águas no rural do semiárido mineiro: uma análise das iniciativas para regularizar o abastecimento em Januária. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Lavras, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2010.

ARIYANANDA, T. Improving water security in tsunami effected areas in Sri Lanka through domestic rainwater harvesting. In: 13TH IRCSA CONFERENCE ON RAIN WATER FOR URBAN DESIGN. Sidney, Australia: Aug. 2007.

ARRUDA-D'ALVA, O.; FARIAS, L.O.P. Programa cisternas: um estudo sobre a demanda, cobertura e focalização. Cadernos de Estudos. *Desenvolvimento social em debate*. Número 7. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria de Avaliação e Gestão. Brasília. 2008. 40p.

ASA. Articulação no Semi-Árido. *Programa e Projetos da ASA Minas*. Boletim Impresso. Sem ano.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Programa Um Milhão de Cisternas para as Famílias no Semi-Árido*. P1MC – PROJETO DE TRANSIÇÃO. Recife, jun. 2001. (mimeo).

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Declaração do Semiárido*. ASA: 1999. Disponível em <www.asabrasil.org.br> Acesso em: 07 jun. 2007.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. ASA apresenta experiência de captação de água em Nicarágua. Disponível em:

http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_NOTICIA=1607&WORDKEY=Nicarágua. Acesso em: 20 de nov. 2008.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Programas.* Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp. Acesso: 10 out. 2010a.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Delegação boliviana conhece experiência no semiárido pernambucano.* Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_CLIPPING=515&WORDKEY=Paraguai. Acesso: 10 set. 2010b.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Prêmios.* Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp. Acesso: 12 mai. 2011a.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Vale do Jequitinhonha sedia Seminário Internacional Agua y Desarrollo Sostenible.* Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_NOTICIA=6784&WORDKEY=Nicarágua. Acesso em: 22 dez. 2011b.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Experiência da ASA é apresentada em evento internacional no Equador.* http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_NOTICIA=7273&WORDKEY=Equador. Acesso em: 20 de mai. 2012.

ASSIS, T. *Sociedade civil, estado e políticas públicas:* reflexões a partir do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Estado de Minas Gerais. 2009. 158p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Universidade Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Rio de Janeiro, 2009.

BAGUMA, D.; LOISKANDL, W.; JUNG, H. Water management, rainwater harvesting and predictive variables in rural households. *Water Resources Management*. v. 24, p. 3333–3348, 2010.

BANERJEE, S. B. Who sustains whose development? Sustainable development and the reinvention of nature. In: *Organization Studies*, vol. 24, pg. 143-180, 2003.

BAVA, S. C. *Captação de água, construção de cidadania.* Jornal Le Monde Diplomatique. Artigo online. Disponível em: http://diplomatique.uol.com.br/artigo.php?id=80&PHPSESSID=59237801654ad08ff5e37d19feaad491. Ace. 3 abr. 2010.

BECERRA, N., BALDATTI, C.; PEDACE, R. *Un análisis sistêmico de políticas tecnológicas – Estúdio de caso:* El agro pampeano argentino 1943 – 1990. Buenos Aires: Oficina de Puclicaciones del Centro de Estúdios Avanzados, Universidade de Buenos Aires, 1997. 186 p.

BONIFÁCIO, S. N. *A percepção dos beneficiários do P1MC quanto à utilização das cisternas de água de chuva no semiárido mineiro.* 108p. Dissertação. (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional Alimentar e Nutricional. 2008a. *Programa Cisternas:* histórico. Disponível em: http://www.mds.gov.br/programas/seguranca-alimentar-e-nutricional-san/cisternas/ cisternas-2/historico. Acesso em: 06 out. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n°. 518, de 25 de março de 2004. *Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.* 2004. Disponível em <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>. Acesso em: 30 jan. 2008.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Lei nº 11.445* - 05/01/2007. *Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Disponível em: http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/2007/11445.htm. Acesso em: 01 out. 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. *PLANSAB* - Plano Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=302:plansab&catid=84&Itemid=113. Acesso em: 12 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Fazenda. *Transferências constitucionais*. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estados_municipios/transferencias_constitucionais.asp. Acesso em: 20 mai. 2011.

BRISCOE, J. *Abastecimiento de agua y servicios de saneamiento*: su función en la revolución de la supervivencia infantil. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, n. 103, p. 325-339. 1987.

CAA. Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas. *História*. Disponível em: http://www.caa.org.br/site.php?pagina=histria. Acesso em: 10 mai. 2011.

CAIRNCROSS, S.; FEACHEM, R. *Environmental health engineering in the tropics:* an introductory text. 2. ed. England: John Wiley & Sons Ltd., 2005. 306 p.

CALLADO, A. *Os industriais da seca e os "galileus" de Pernambuco:* aspectos da luta pela reforma agrária no Brasil. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira. 1960.

CARDOSO. M. P. *Viabilidade do aproveitamento de água de chuva em zonas urbanas: estudo de caso do município de Belo Horizonte* - MG. 2009. Dissertação (mestrado em Saneamento). Universidade federal de Minas Gerais.

CÁRITAS. *Convênio em Minas Gerais beneficiará duas mil famílias*. Disponível em: http://www.caritas.org.br/noticias.php?code=13&id=546&filtro=6. Acesso em: 10 de set. 2009.

CARVALHO, J. M. *Cidadania no Brasil***.** O longo caminho. 3ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002. 236 p.

CASTRO, J. *Geografia da fome*: o dilema brasileiro, pão ou aço. 14 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001. 348 p.

CASTRO, J. E. El estudio interdisciplinar de los conflictos por el agua en el medio urbano: una contribución desde la sociología. *Cuadernos del CENDES*. v. 24, n. 66. p. 21 – 46, 2007.

CASTRO, J. E. Apuntes sobre el proceso de mercantilización del agua: un examen de la privatización en perspectiva histórica. In: ESPINOZA, S. (ed). *Justicia ambiental y sustentabilidad hídrica*. Comisión para la Gestión Integral del Agua en Bolivia (CIAGB), Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU), Universidad Mayor de San Simón, and Intercooperation. Cochabamba, Bolivia, 2009. p. 11 – 29.

CASTRO, J. E. Gestão democrática nos serviços de saneamento. In: REZENDE, S.C. (org.). Cadernos temáticos. (Vol. 7). In: HELLER, L.; MORAES, L. R. S.; BRITTO, A. L. N. P.; BORJA, P. C.; REZENDE, S. C. (coord.). *Panorama do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

CASTRO, J. E. *Políticas públicas de saneamento e condicionantes sistêmicos*. In: HELLER, L. 2012. No prelo.

CASTRO-SANTOS, L, A. Reabrindo o debate sobre Nagle: a educação e a saúde na historiografia brasileira. *Revista Brasileira de História da Educação*. 2008; v. 16, p. 47-62. Disponível em: http://www.sbhe.org.br/novo/rbhe/RBHE16.pdf. Acesso em: 10 nov. 2010.

CAV. Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica. *Quem somos*. Disponível em http://www.cavjequi.org/. Acesso em: 10 mai. 2011.

CESAP-ONU. Comissão Econômica e Social das Nações Unidas para a Ásia e o Pacífico. *Statistical Yearbook for Asia and the Pacific 2007*, Bangcoc: UNESCAP, 2007.

CHANG, M.; MCBROOM, M.W.; SCOTT-BEASLEY, R.S. Roofing as a source of nonpoint water pollution. *Journal of Environmental Management*, v. 73, n. 4, p. 370-315, 2004.

COHEN, J. L.; ARATO, A. *Sociedad civil y teoría política*. México: Fondo de Cultura Economica, 2000.

COOMBES, P.J., KUCZERA, G., KALMA, J.D., ARGUE, J.R. An evaluation of the benefits of source control measures at the regional scale. *Urban Water*. v. 4, p. 307-320, 2002.

CORREIA, L. L; McAULIFFE, J. F. Saúde materno-infantil. IN: ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. de. *Epidemiologia e saúde*. 5. ed. Rio de Janeiro: MEDSI Editora Médica e Científica Ltda., 1999. p. 375-403.

COSTA, H. S. M. Sustentabilidade urbana: um debate colocado em prática? Reflexões sobre São Francisco, CA e sua área metropolitana. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 11, 1998, Caxambú. Anais... Belo Horizonte: ABEP, 1998.

CHIODI, R. E. *Programas públicos e disponibilidade de água na região do planalto, município de Montes Claros – MG.* 2009. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

CURTIS, V.; CAIRNCROSS, S.; YONLI, R. Review: Domestic hygiene and diarrhoea–pinpointing the problem. *Tropical Medicine and International Health*, v. 5, n. 1, p. 22-32, 2000.

DIAS, A. V. F. *Complexidade, desenvolvimento sustentável, comunicação – o Programa um Milhão de Cisternas em comunidades do Ceará*. 200 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2004.

DNOCS. DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA A SECA. *História*. Disponível em: http://www.dnocs.gov.br/. Acesso em 10 abr. 2011.

DOMÈNECH, L. *Decentralized water management: household use of rainwater and greywater in Spain and Nepal. 2011. 221 p. Thesis (Doctor in Environmental Sciences) – Universitat Autònoma de Barcelona – Barcelona, 2011.*

DNOCS. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. História. Disponível em: http://www.dnocs.gov.br/ Acesso em: 10 jan. 2011.

ESREY, S. A.; FEACHEM, R. G.; HUGHES, J. M. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children; improving water supplies and excreta disposal facilities. Bulletin of the World Health Organization, Switzerland, v. 63, p. 757-72, 1985.

ESREY, S. A. et al. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis and trachoma. Bulletin of the World Health Organization, Switzerland, v. 59, n. 5, p. 609-21, 1991.

FERREIRA, I. A. R. Água e política no sertão: desafios do Programa Um Milhão de Cisternas. 141 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, - UNB, Brasília, 2009.

FEWKES, A. The use of rainwater for WC flushing: the field testing of acollection system. *Building and Environment*, v.34, p. 765-772, 1998.

FEWKES, A. Modelling the performance of rainwater collection systems: towards a generalised approach. *Urban Water,* v. 1, n. 4, p. 323-333, 1999.

FONSECA, J. E. *Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: uma coorte em Berilo e Chapada do Norte, Minas Gerais.* 210 f. Dissertação. (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

FONSECA, J. E.; SILVA, C. V.; PENA, J. L.; HELLER, L. A presença de sistemas de captação de água de chuva em cisternas tem favorecido o consumo de uma água com melhor qualidade bacteriológica pelas famílias de zonas rurais? In: 26° CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Porto Alegre. *Anais*... Rio de Janeiro: ABES, 2012. 1 CD-ROM

FUNDO CRISTÃO PARA AS CRIANÇAS. *Quem somos.* Disponível em: http://www.fundocristao.com.br. Acesso em: 3 mai. 2011.

FURTADO, C. *A fantasia desfeita*. São Paulo: Paz e Terra, 1989.

FURTADO, C. *Seca e poder:* entrevista com Celso Furtado. *São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 1998.*

FURTADO, J. P. Um método construtivista para a avaliação em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva,* v: 6, n: 1, p. 165-181, 2001.

GALINDO, W. C. M. *Intervenção rural e autonomia: a experiência da Articulação no Semiárido (ASA) em Pernambuco.* 123 p. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal de Pernambuco – UFP, Recife, 2003.

GALIZONI, F. M.; RIBEIRO, E. M. Notas sobre água de chuva: o Programa Um Milhão de Cisternas no semi-árido mineiro. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 2004, Caxambu-MG. Caxambu-MG, ABEP: 2004.

GALIZONI, F. M. *Águas da vida. População rural, cultura e água em Minas Gerais.* 198 p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2005.

GNADLINGER, J. Tailândia para o semiárido brasileiro: lições de um projeto de água de chuva me larga escala. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 2009, Caruaru-PE. Caruaru-PE, ABCMC: 2009.

GARCÍA, R. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. In: LEFF, E. (Org.). *Ciencias sociales y formación ambiental.* Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 1994. p. 85 – 124.

GARCÍA, R. El marco conceptual y metodológico de la obra. *In BECERRA, N., BALDATTI, C.; PEDACE, R. Un análisis sistêmico de políticas tecnológicas – Estúdio de caso:* El agro pampeano argentino 1943 – 1990. Buenos Aires: Oficina de Puclicaciones del Centro de Estúdios Avanzados, Universidade de Buenos Aires, 1997. 186 p.

GARCÍA, R. *Sistemas complejos:* conceptos, método e fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 2006. 200 p.

GHISI, E. . Potential for potable water savings by using rainwater in the residential sector of Brazil. *Building and Environment*, Inglaterra, v. 41, n. 11, p. 1544-1550, 2006.

GHISI, E.; MONTIBELLER, A.; SCHMIDT, R. W. Potential for potable water savings by using rainwater: an analysis over 62 cities in southern Brazil. *Building and Environment*, Inglaterra, v. 41, n. 2, p. 204-210, 2006.

GHISI, E., BRESSAM, D.L. E MARTINI, M. Rainwater tank capacity and potential for potable water savings by using rainwater in the residential sector of southeatern Brazil. *Building and Environment,* v. 42, p. 1654-1666, 2007.

GUILHERME ALEXANDRE. Príncipe de Orange. *Speech by the Prince of Orange*. [discurso de abertura], Cerimônia de abertura, IV Fórum Mundial da Água, Cidade do México, 2006. Disponível em:
http://www.koninklijkhuis.nl/globalepaginas/taalrubrieken/english/speeches/speeches-archive/2006/maart/speech-by-the-prince-of-orange/.

GOLDMAN. N.; PEBLEY, A. R.; BECKETT M. Diffusion of ideas about personal hygiene and contamination in poor countries: evidence from Guatemala. *Social Science and Medicine,* n. 52, p. 53-69, 2001.

GOMES, G. M. *Velhas secas em novos sertões*. Brasília: Ipea, 2001.

GOMES, U. A. F.; MIRANDA, P. C.; PENA, J. L.; SOUZA, C. M.; CEBALLOS, B. S. O. Elementos para uma avaliação crítica do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido - um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E.; MORAES, M. P. (org.) *El derecho al agua como política pública: una exploración teórica y empírica.* Brasília: Ipea, 2012.

HARTUNG, H. Local financing mechanisms for roofwater harvesting in Uganda. *Waterlines*, v. 24, n.4, p. 8–11. 2006.

HELLER, L. *Esgotamento sanitário em zonas de urbanização precária.* 351 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.

HELLER, L. *Associação entre cenários de saneamento e diarréia em Betim-MG: o emprego do delineamento epidemiológico caso-controle na definição de prioridades de intervenção.* 1995. 294 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

HELLER, L. *Saneamento e saúde*. Brasília: OPAS/OMS, 1997. 103 p.

HELLER, L. Abastecimento de água, sociedade e ambiente. In: HELLER, L; PÁDUA, V. L. (ORG.). *Abastecimento de água para consumo humano.* Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006a. p. 29-64. 859 p.

HELLER, L. HELLER, L. *Acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil: considerações históricas, conjunturais e prospectivas.* Centre for Brazilian Studies University of Oxford. Working Paper Number CBS-73-06, 2006b. Disponível em:
http://www.brazil.ox.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0005/9347/Leo20Heller2073.pdf. Ace. 30 out. 2007.

HELLER, L.; GOMES, U. A. F. Elementos conceituais para o saneamento básico. In: HELLER, L.; MORAES, L. R. S.; BRITTO, A. L. N. P.; BORJA, P. C.; REZENDE, S. C. (coord.). *Panorama do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011, 88p.

HELLER, L. ; RODRIGUES, L. A. . Visão estratégica para o futuro do saneamento básico no Brasil. In: HELLER, L.; MORAES, L.R.S.; BRITTO, A.L; BORJA, P.C.; REZENDE, S.C. (coord.). Panorama *do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 224p.

HELLER, L. Saneamiento básico, salud ambiental y políticas públicas. Nuevos paradigmas para América Latina y el Caribe. In: Heller, L. (org.) *Agua y saneamento*: em la búsqueda de nuevos paradigmas para las Américas. Organización Panamericana de la Salud. Washington: OPS, 2012.

HEYWORTH, J. S.; GLONEK, G.; MAYNARD, E. J.; BAGHURST, P. A.; FINLAY-JONES, J. Consumption of untreated tank rainwater and gastroenteritis among young children in South Australia. *International Journal of Epidemiology*, v. 35, n. 4, p. 1051-1058, May. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2008*. v. 29. Rio de Janeiro, 2008 (d). Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2008/brasilpnad2008.pdf. Acesso em: 30 mai. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Primeiros resultados*. Censo Demográfico de 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_sinopse.shtm. Acesso em: 2 abr. 2011.

Ipea. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. *PNAD 2007 Primeiras análises:* saneamento básico e habitação. Ipea, v.5, 2008. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/pdf/08_10_21_Pnad_PrimeirasAnalises_saneamento.pdf . Acesso em: 16 out. 2008.

IRCSA. International Rainwater Catchment Systems Association. *International Rainwater Catchment Systems Conferences 2011*. Disponível em: http://www.ircsa.org/conferences.htm. Acesso em: 10 mai. 2011.

ISHAKU, H.T.; MAJID, M.R.; JOHAR, F. Rainwater harvesting: an alternative to safe water supply in Nigerian rural communities. *Water Resources Management*, v. 26, p. 295–305, 2012.

ISLAM, MD. M.; CHOU, F. N. F.; KABIR, M. R.; LIAW, C. H. Rainwater: a potential alternative source for scarce safe drinking and arsenic contaminated water in Bangladesh. *Water Resources Management*, v. 24, p. 3987–4008, 2010.

JACOBI, P. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, Ago. 2005.

JIMÉNEZ CISNEROS, B. E. Nuevos paradigmas tecnológicos para la provisión integral de los servicios públicos de agua. In: Heller, L. (org.) *Agua y saneamento:* en la búsqueda de nuevos paradigmas para las Américas. Organización Panamericana de la Salud. Washington: OPS, 2012.

KAHINDA, J. M.; TAIGBENU, A. E.; BOROTO, J. R. Domestic rainwater harvesting to improve water supply in rural South Africa. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 32, p. 1050-1057, Aug. 2007.

KLIGERMAN, D. C. *Esgotamento sanitário: de alternativas tecnológicas a tecnologias apropriadas - uma análise no contexto brasileiro.* 1995. 169f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

LEROY, JEAN-PIERRE *et al*. *Tudo ao mesmo tempo agora*: desenvolvimento, sustentabilidade, democracia: o que isso tem a ver com você? Petrópolis: Vozes, 2002. 198p.

LÉVI-STRAUSS, C. O. *Pensamento selvagem*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

LUNA, C. F. *Avaliação do impacto do programa um Milhão de cisternas rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarréia no Agreste Central de Pernambuco*. 207f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) — Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

LUCAS, L.; HOFF, T. A face oculta da caridade: linhas de força e de fratura do discurso midiático do bem. In: XVII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO, 2008, Curitiba-PR. Curitiba-PR: 2008.

LYE, D. J. Health risks associated with consumption of untreated water from household roof catchment systems. *Journal of the American Water Resources Association*. v. 38, n. 5, p. 1301-1305, 2002.

MARTINSON, B. M.; THOMAS, T. H. Improving water quality by design. *11th INTERNATIONAL CONFERENCE ON RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS*. Mexico City, Mexico, IRCSA: 2003.

MARTINSON, B. M. *Improving the viability of roofwater harvesting in low-income countries.* 2007. 355 p. Thesis (Doctor of Philosophy in Engineering) - University of Warwick – Warwick, 2007.

MARCYNUK, P. *et al*. Preliminary summary: prevalence of diarrhea among cistern and non cistern users in Northeast Brazil and further risk factors and prevention strategies. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 2009, Caruaru-PE. Caruaru-PE, ABCMC: 2009.

MIES, M.; SHIVA, V. *Ecofeminism.* Melbourne: Spinifex Press, 1993. 328 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Guia brasileiro de vigilância epidemiológica*. 4 ed. Ver.ampl. Brasília: Ministério da Saúde, 1998. Série A – Normas e Manuais Técnicos, 1998. 816 p.

MIKKELSEN, P.S. ADELER, O.F., ALBRECHTSEN, H.J. AND HENZE, M. Collected rainfall as a water source in Danish households –what is the potential and what are the costs? *Water Science and Technology*, v. 39, n. 5, p. 49-56, 1999.

MORAES, L. R. S.; SILVA, A. G. L. S.; DIAS NETO, A. A.; BORJA, P. C.; PRUDENTE, A. A.; ROCHA, L. S. *Análise situacional do déficit em saneamento básico*. 1. ed. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2011. v. 1. 330p. In: HELLER, L.; MORAES, L. R. S.; BRITTO, A. L. N. P.; BORJA, P. C.; REZENDE, S. C. (coord.). *Panorama do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

MOUTINHO, F. F; CARMO, R. F. Doença diarreica e condições de saneamento da população atendida pelo Programa da Saúde da Família no município de Lima Duarte – MG. *Revista de Atenção Primária à Saúde*. n. 14, v.1 p. 19-27, jan. mar. 2011.

NEW ZEALAND MINISTRY OF HEALTH. *A summary of the annual review of the microbiological and chemical quality of drinking-water in New Zealand 2005*. 15 p. Ministry of Health, Wellington, New Zealand: 2006.

OLIVEIRA, M. F. M. *et al*. *Formação social e econômica do Norte de Minas*. Montes Claros: Ed. Unimontes, 2000.

ONESDB/UNCTT – Office of the National Economic and Social Development Board; United Nations Country Team in Thailand. *Thailand Millennium Development Goals Report 2004*. 92 p. Bangkok, Thailand, 2004.

ONU. Organização das Nações Unidas. *ONU diz que acesso à agua potável é direito humano.* Disponível em:
http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/detail/182780.html. Acesso em: 30 jul. 2010.

PANDEY, D. N.; GUPTA, A. K.; ANDERSON, D. M. Rainwater harvesting as an adaptation to climate change. *Current Science,* v. 85, n. 1, p. 46-59, Jul. 2003.

PASSADOR, C. S.; PASSADOR, J. L. Apontamentos sobre as políticas públicas de combate à seca no Brasil: cisternas e cidadania? *Cadernos Gestão Pública e Cidadania,* v. 15, n. 56, p. 65-86, São Paulo: 2010.

PEREIRA, S. A contribuição do homem simples na construção da esfera pública: os trabalhadores rurais de Baturité – Ceará. *Revista Brasileira de Educação*. São Paulo: n. 26, p. 29-43, mai/jun/jul. 2004.

PIAGET, J.; GARCIA, R. *Hacia una lógica de significaciones*. Gedisa, España. 2000.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Relatório do Desenvolvimento Humano 2006*. 1101 p.

PORTO, M. F. Conflictos, (in)justicia ambiental y salud en brasil. *Ecología política*, v. 37, p. 45-52, 2009.

REBOUÇAS, A. da C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. *Revista do Instituto de Estudos Avançados,* São Paulo, v. 11, n. 29, p. 127-154, jan. abr. 1997.

REZENDE, S. C. *Aspectos demográficos da cobertura de serviços de saneamento no Brasil urbano contemporâneo*. 2005. 151f. Tese (Doutorado em Demografia) - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

RIBEIRO, E. M. *Lembranças da terra: histórias do Mucuri e Jequitinhonha.* Contagem (MG): CEDEFES, 1996. 235p.

RIBEIRO, E. M. (org.) *História dos gerais.* Belo Horizonte: Editora UFMF, 2010. 329 p.

RIBEIRO, E. N.; SOUSA JUNIOR, W. C.; SOUSA, E. C.; SANTOS, F. A. B.; PESSOA, G.B.P.; NOLASCO, M.A. Uso eficiente da água em instalações aeroportuárias: o caso do Aeroporto Internacional de São Paulo. *Revista DAE,* v. 180, p. 71-78, 2009.

RODRIGO, S.; SINCLAIR, M.; CUNLIFFE, D.; LEDER, K. A critical assessment of epidemiological studies for the investigation of the health risk of drinking untreated rainwater. In: INTERNATIONAL RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS CONFERENCE, 13., 2007, Sydney, Australia. *Proceedings...* Australia: IRCSA, August 2007.

SANTOS, B. S. La sociología de las ausencias y la sociología de las emergencias: para una ecología de saberes. In: SANTOS, B. DE S. (Ed). *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social*. Buenos Aires, 2006. Disponível em: http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/edicion/santos/Capitulo%20I.pdf. Ace. 26 fev. 2011.

SANTOS, D. M. *A poeira, as pedras e a água: o Programa Um Milhão de Cisternas em Tobias Barreto – SE*. 2005. 117p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe – UFSE, São Cristóvão, 2005.

SANTOS, M. O Dinheiro e o território. In: SANTOS, Milton et al. *Território, territórios – ensaios sobre o ordenamento territorial*. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. pp. 13 – 21.

SCHVARTZMAN, A. S.; PALMIER, L. R. Sugestões para o aprimoramento dos sistemas de captação de água de chuva por meio de cisternas na região semi-árida de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO, 2007, Belo Horizonte-MG. Belo Horizonte-MG, 2007 (anais eletrônicos).

SEROA DA MOTTA, R. As opções de marco regulatório de saneamento no Brasil. In: SALGADO, H e SEROA DA MOTTA, R. editores. *Regulação e concorrência no Brasil:* governança, incentivos e eficiência. Rio de Janeiro: Ipea, 2007. p. 177 – 195. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/regulacaonobrasil/Livro_completo.pdf. Acesso em: 10 jun. 2008.

SILVA, C. V. *Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenada em cisternas de placa. Estudo de caso: Araçuaí, MG.* 136 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006b.

SILVA, C. V. *Efeitos da implantação de sistemas de captação de água de chuva em cisternas em residências rurais do semiárido na saúde infantil. Avaliação epidemiológica em dois municípios do Médio Vale do Jequitinhonha – MG.* 207f. *Tese* (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SILVA, R. M. A. *Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.* 298f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2006a.

SILVA, R. M. A. Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: políticas públicas e transição paradigmática. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007.

SILVA, J. B.; GUERRA, L. D.; GOMES, R. A.; FERNANDES, M. Ecologia política das cisternas de placas: uma abordagem sociológica das medidas governamentais recentes relativas aos problemas de abastecimento de água em comunidades rurais de Boa Vista e Montadas. *Cronos*, Natal-RN, v. 10, n. 2, p. 121-143, jul./dez. 2009.

SIQUEIRA-CAMPOS, M. A. *Aproveitamento de água pluvial em edifícios residenciais multifamiliares na cidade de São Carlos*. 131p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos.

STURM, M.; ZIMMERMANN, M.; SCHÜTZ, K.; URBAN, W.; HARTUNG, H. Rainwater harvesting as an alternative water resource in rural sites in central northern Namibia. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 34, p. 776-785, 2009.

SUASSUNA, J. (2002) Água: um fator limitante para o desenvolvimento do Nordeste? In *Água e desenvolvimento sustentável no semiárido*. Fundação Konrad Adenuer. Fortaleza, 2002.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. *Área de atuação da SUDENE*: o Semiárido Nordestino (2011). Disponível em:
http://www.sudene.gov.br/site/extra.php?idioma=&cod=130 Acesso em: 10 mai. 2011.

TAVARES, A. C. *Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada e cisternas de comunidade rurais no semiárido paraibano.* 2009. 169p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2009.

TEIXEIRA, J. B. Saneamento rural no Brasil – perspectivas. In: REZENDE, S.C. (org.). Cadernos temáticos. (Vol. 7). In: HELLER, L.; MORAES, L. R. S.; BRITTO, A. L. N. P.; BORJA, P. C.; REZENDE, S. C. (coord.). *Panorama do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

TUDELA, F. *Seleção de tecnologias apropriadas para assentamentos humanos*: um guia metodológico. CEPAL, 1981.

TUDELA, F. *Tecnologias para os assentamentos humanos:* um quadro conceitual. CEPAL, 1982.

UNEP. United Nations Environment Programme. *Rainwater harvesting:* a lifeline for human well-being. A report prepared for UNEP by Stockholm Environment Institute. 69 p., 2009.

UN-HABITAT. United Nations Program for Human Assestment. Blue Drop Series on *Rainwater Harvesting and Utilisation* – Book 3: Project Managers & Implementing Agencies.101 p., 2005. Disponível em: http://www.hpscste.gov.in/rwh/2060_alt.pdf. Acesso em 20 may. 2011.

VAES, G.; BERLAMONT, J. The impact of rainwater reuse on CSO emissions. *Water Science and Technology*. v. 39, n.5, p. 57-64, 1999.

VEIGA, C. M. Barragem Castanhão: contribuições para o desenvolvimento sustentável de sua área de abrangência. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMI-ÁRIDO*, 2., 2000, Mossoró. **Anais**... Mossoró: UERN, 2000, p. 71-88. *In* SILVA, R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática. Revista Econômica do Nordeste. *v. 38, nº 3, jul-set. 2007.*

VILLA, M. A. *Vida e morte no sertão*. São Paulo: Ática, 2001.

VILLAREAL, E. L.; DIXON, A. Analysis of a rainwater collection system for domestic water supply in Ringdansen, Norrköpig, Sweden. *Building and Environment.* v. 40, p. 1174-1184, 2005.

XAVIER, R. P. *Influência de barreiras sanitárias na qualidade da água de chuva armazenada em cisternas no semiárido paraibano*. 2010. 165 p. Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

ZHOURI, A. (Org.); Pereira, D. B. (Org.); LASCHEFSKI, K. (Org.). *A insustentável leveza da política ambiental*. Desenvolvimento e conflitos socioambientais. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005. 287p.

ZHU, K.; ZHANG, L.; HART, W.; LIU, M.; CHEN, H. Quality issues in harvested rainwater in arid and semi-arid Loess Plateau of northern China. *Journal of Arid Environments,* v. 57, p. 487–505, 2004.

ZHU, Q.; YUANHONG, L. A sustainable way for integrated rural development in the mountainous area in China. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 2009, Caruaru-PE. Caruaru-PE, ABCMC: 2009.

WARD, S.; MEMON, F.A.; BUTLER, D. Rainwater harvesting: model-based design evaluation. *Water Science and Technology*, v. 61, n. 1, p. 85-96, 2010.

WHO. World Health Organization. *Constitution of the World Health Organization*. Basic documents. WHO. Genebra. 20 p. 1946.

WHO. World Health Organization. *Domestic water quantity, service, level and health*. World Health Organization. Geneva, Switzerland, 2003. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf. Acesso em: 05 jan. 2009.

CAPÍTULO 5

CONFRONTANDO A ESCASSEZ: UMA AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO – UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC)

5 CONFRONTANDO A ESCASSEZ: UMA AVALIAÇÃO PARTICIPATIVA DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO – UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS

5.1 Introdução

Ainda que os processos referentes ao desenvolvimento da avaliação participativa estejam sendo tratados em seção específica da tese, ressalta-se que esta avaliação é coerente com o proposto pelas análises sistêmicas, segundo a perspectiva construtivista adotada nesta pesquisa. Para tanto, no processo de análise, além de abordar questões tais como custos e aspectos construtivos, buscou-se também envolver os gestores, que atuam junto à ASA, nas etapas referentes à realização do *survey*, importante fonte de dados, e criando espaços nos quais estas informações foram discutidas. A realização de 32 entrevistas com gestores envolvidos com o programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva, a participação nos encontros da ASA, tanto os estaduais, realizados nos municípios de Berilo, Januária, Montes Claros e Caraí, quando no federal, realizado em Juazeiro, em março de 2010, também foram importantes momentos para apresentação e discussão da pesquisa e dos resultados da investigação junto aos grupos de interesse. Outro aspecto que realça esse intuito de incluir a perspectiva dos gestores da ASA no processo de avaliação refere-se ao acompanhamento das postagens realizadas na página da Internet da Rede, recorrentemente referenciadas, nesse capítulo. Esses esforços visaram a concretização da participação dos gestores envolvidos com o P1MC no processo de avaliação do Programa.

Ressalta-se também que foram desenvolvidos espaços fecundos de participação em momento inicial da pesquisa, com a realização de reuniões para discussão da parceria entre equipe da UFMG e ASA, e também ao longo da etapa de coleta de dados. As discussões que antecederam a coleta de dados culminaram, inclusive, com a elaboração de um Convênio[96], apresentado no Apêndice H, que seria firmado entre a Articulação no Semi-Árido, por meio da Cáritas Brasileira

[96] Este Convênio não foi firmado entre as partes, em razão de dificuldades e morosidade em transpor burocracias internas da Universidade, o que poderia retardar o início da coleta de dados. No entanto, a própria discussão com a ASA para elaboração do documento foi um importante momento para distribuição de responsabilidades.

Regional Minas Gerais e a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, por meio da Escola de Engenharia.

Na etapa final, momento de discussão de resultados, somente foi possível a realização de um seminário, ainda que a equipe responsável por esta pesquisa tenha buscado, junto à ASA, a materialização de outros momentos de diálogo. Mesmo diante dos limites interpostos à realização de um pleno processo de avaliação participativa, optou-se por evidenciar esse aspecto, até mesmo no título deste Capítulo, uma vez que o processo de avaliação desenvolvido foi orientado pela constante busca de criação de espaços de discussão e construção conjunta, com os grupos de interesse, das etapas envolvidas nesta investigação. Essa orientação contrasta com os modelos de avaliação hegemonicamente adotados, no âmbito dos quais, conforme reportam Mays, Wike e Evans (2001), o processo de avaliação desenvolve-se mantendo uma separação clara entre agentes envolvidos no processo de implementação da política e pesquisadores.

5.2 A composição do marco teórico-metodológico para o desenvolvimento da avaliação

O processo de investigação que culminou com a avaliação apresentada neste Capítulo desenvolveu-se à luz dos pressupostos da Avaliação de Quarta Geração, sendo referência central o livro de Guba e Lincoln (1989). A fim de materializar o processo de avaliação participativa, foi importante a realização de um seminário para discussão dos resultados. Esse momento foi planejado e desenvolvido segundo as orientações para realização da Análise DAFO (IPN, 2002). Também compuseram o marco teórico, as literaturas referentes à efetividade das ações de saneamento básico em áreas rurais, envolvendo trabalhos tais como os de Parker e Skytta (2000), Wright, Gundry e Conroy (2004) e Kolb deWild *et al.* (2008) e as propostas de desenvolvimento de avaliações pautadas ou orientadas por perspectivas construtivistas, como os trabalhos de Mays, Wike e Evans (2001); Furtado (2001); Nguyen e Otis (2003); Oliveira (2005); Serapione (2009), Espejel *et. al* (2011).

A fim de avaliar o programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva a partir das experiências internacionais, realizou-se também um diálogo com literaturas que abordaram programas de outros países, tais como os trabalhos de Kahinda *et al.* (2007), Martinson (2007), Sturm *et al.* (2009), Baguma, Loiskandl e Jung (2010) e Domènech (2011).

Guba e Lincoln (1989) esclarecem que a Avaliação de Quarta Geração apresenta três objetivos principais: 1) evidenciar as diferentes percepções e questões dos grupos de interesse; 2) fazer do momento de avaliação um espaço de capacitação e desenvolvimento dos envolvidos; 3) criar espaços de negociação para a construção comum das mudanças. As propostas dos avaliadores de quarta geração também se desenvolvem a partir do marco do construtivismo.

Furtado (2001), tomando como referência a área de saúde, observa que a Avaliação de Quarta Geração, segundo proposições de Guba e Lincoln (1989), tem potencial para superar alguns impasses e questões das avaliações convencionais. Para este autor, uma das principais características da Avaliação de Quarta Geração, que lhe confere especificidade frente às avaliações convencionais, refere-se ao envolvimento dos grupos de interesse no processo avaliativo e na construção de indicadores de avaliação. Comumente designados pelo termo inglês *stakeholders*, termo geralmente traduzido como "grupos de interesse" ou "grupos implicados" são definidos como organizações, grupos ou indivíduos potencialmente vítimas ou beneficiários do processo avaliativo (FURTADO, 2001).

Para realização de um processo avaliativo à luz das proposições da Avaliação de Quarta Geração, Guba e Lincoln (1989) resumem sua proposta em doze passos organizados em torno do que para eles seriam os objetivos fundamentais da avaliação:

1) o estabelecimento de um contrato garantindo o engajamento do avaliador e grupos de interesse; 2) as questões iniciais da avaliação devem ser esclarecidas; 3) a identificação dos grupos afetados pelo que vai ser avaliado, sendo que o avaliador deve permanecer aberto à inclusão de novos grupos de interesse, independente do momento em que surjam; 4) o avaliador deve elucidar de maneira aberta e inclusiva as reivindicações e problemas dos implicados; 5) o avaliador deve organizar um contexto no qual diferentes construções dos grupos de interesse possam ser exprimidas, compreendidas e questionadas, 6) o avaliador tem a tarefa de buscar consensos no interior dos grupos e 7) entre os grupos; 8) o avaliador deve elaborar uma agenda de negociações de aspectos sobre os quais há dificuldades em estabelecer consenso; 9) o avaliador deve coletar e difundir dados necessários às discussões e ao refinamento das construções dos implicados; 10) o avaliador deve organizar e coordenar um fórum de negociações no qual os aspectos conflituais serão reexaminados à luz das últimas informações; 11) o avaliador deve elaborar relatórios relativos às reivindicações, inquietações e consensos

enunciados pelos implicados; 12) finalmente, o avaliador deve reiniciar o processo de avaliação se permanecerem importantes questões não resolvidas (GUBA e LINCOLN, 1989).

Guba e Lincoln (1989) ainda realizam uma distinção entre o percurso de avaliações pautadas no construtivismo, tais como as desenvolvidas segundo os pressupostos da Avaliação de Quarta Geração, e as avaliações que seguem metodologias convencionais. As proposições dos autores supracitados são ilustradas na Figura 5.1. De acordo com a ilustração, as diferenças, entre avaliações desenvolvidas no campo das metodologias científicas tradicionais e aquelas desenvolvidas sob a égide das metodologias de pesquisa construtivistas, baseiam-se, entre outras, nas condições precedentes ao desenvolvimento das pesquisas, sendo que as primeiras são pautadas em pesquisas precursoras, já as segundas orientam-se por condições iniciais dadas de acordo com a realidade estudada. Os autores ainda observam que as diferenças que ocorrem durante os processos de pesquisa e nos resultados das pesquisas. Nesse sentido, é ressaltado que as metodologias tradicionais ocasionam pesquisas lineares e estabelecimento de generalizações. Em contraposição, as metodologias construtivistas pautam-se em processos de construção de consensos com os atores envolvidos e de resultados baseados na experiência vicária, ou seja, na realidade experimentada e construída pelo outro (GUBA e LINCOLN, 1989).

Importante observar também que Guba e Lincoln (1989) consideram que no modelo convencional ocorre a hegemonia do paradigma positivista. Em razão dessa orientação, os autores criticam as avaliações realizadas, uma vez que há desconsideração de contexto, privilégio de métodos quantitativos, crença numa verdade única e absoluta e caracterização como "não científico" de tudo que fuja ao que foi anteriormente citado. Para Guba e Lincoln (1989), à luz do positivismo, existe também nas avaliações uma desresponsabilização moral e ética do avaliador, uma vez que a ciência seria livre de valores.

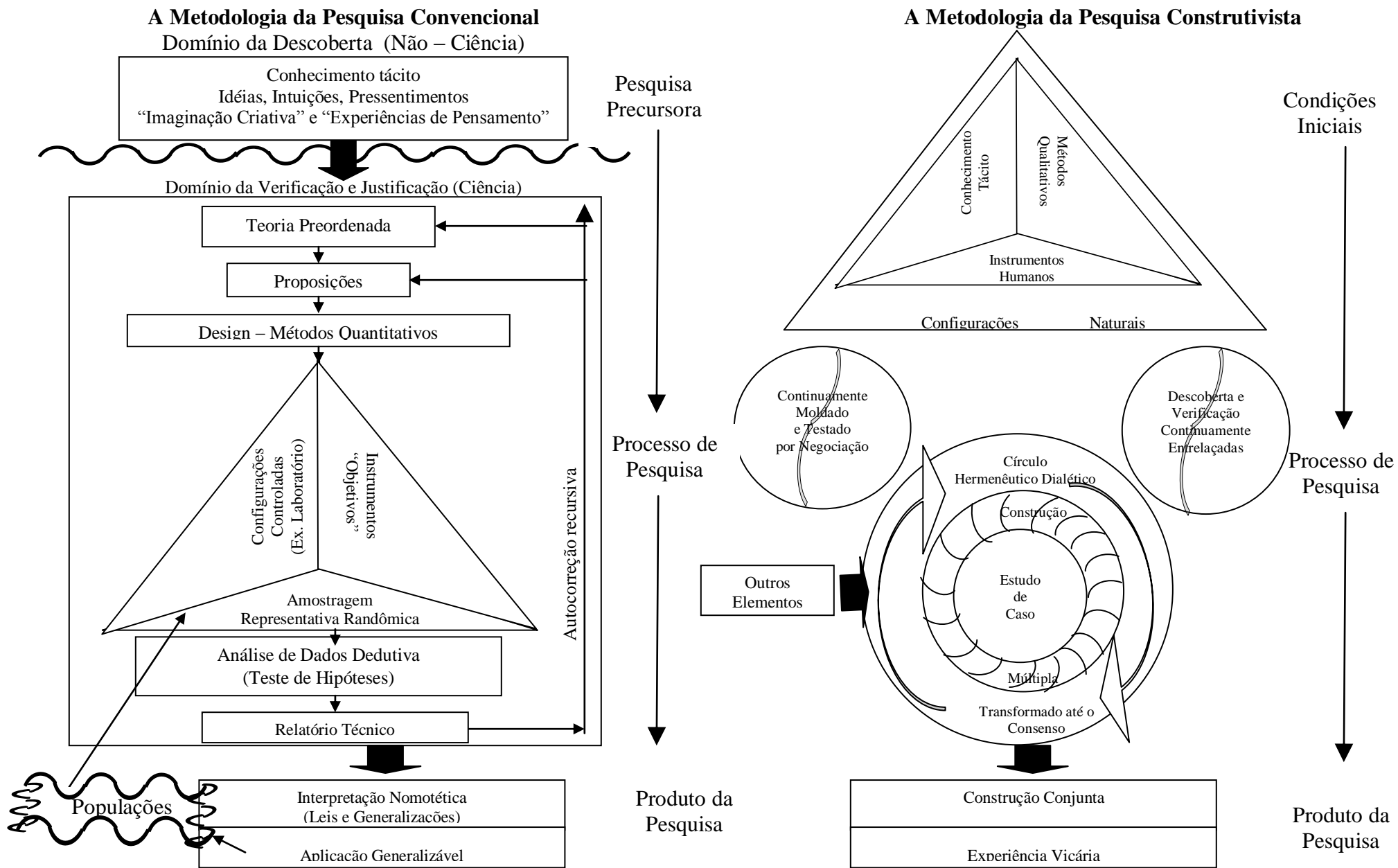



FIGURA 5.1: As diferenças de percursos entre as metodologias de pesquisa convencional e as metodologias de pesquisa construtivistas.
Fonte: Adaptado de Guba e Lincoln (1989).

No âmbito dos embates que envolvem a opção pelas diferentes metodologias de pesquisa que devem subsidiar os processos de avaliação, importante contribuição é apresentada por Nguyen e Otis (2003). Essas autoras, abordam a experiência de avaliação do Programa de Saúde do Coração pelo Departamento de Saúde Pública de Quebec que, diante das dificuldades de desenvolver processos de avaliação fundamentalmente construtivistas, optam por um modelo híbrido. De acordo com as autoras, o processo de avaliação inicial, baseado no paradigma positivista, foi concebido para medir mudanças nos comportamentos individuais e em certos ambientes físicos, tais como o aumento de espaços nos quais há restrição ao fumo. Em um segundo momento, após uma re-orientação voltada à mobilização da comunidade, foi decidido que a avaliação deveria ir além da produção acadêmica de dados para incluir um processo de construção coletiva do conhecimento. Sendo assim, a metodologia de avaliação tornou-se baseada no paradigma construtivista. Entretanto, restrições de campo, como a falta de envolvimento da comunidade no processo de liderança e também nas atividades de avaliação, e a necessidade de garantir padrões de avaliação e cumprir com as exigências do financiador, obrigou o Departamento de Saúde Pública a voltar a utilizar um certo número de métodos positivistas. Para Nguyen e Otis (2003), o diálogo inter-paradigma criado ajudou a ampliar o âmbito da avaliação e contribuiu para uma compreensão mais profunda dos processos e resultados de mobilização da comunidade.

Estratégia semelhante à utilizada pelo processo de avaliação discutido por Nguyen e Otis (2003), foi empregada nesta tese. Nesse sentido, com o *survey*, buscou-se realizar medições que, além de serem uma possibilidade de representação da realidade, podem ser transformadas em informações mais facilmente apropriadas por gestores e todas as pessoas interessadas no programa de aproveitamento de água de chuva. Esse tipo de método é comumente empregados por processos de avaliação que orientam-se por metodologias científicas tradicionais. No entanto, investiu-se também no acesso a dimensões não passíveis de quantificação, tais como crenças, opiniões, tendências e valores, sentidos e expressados pelos atores envolvidos com o P1MC. Para alcançar esses aspectos, foram utilizadas entrevistas, análises de documentos e observações. Foi criado também, com a realização da Análise DAFO, um espaço para discussão dessas informações e cronstrução conjunta de interpretações.

Em relação à Análise DAFO, ressalta-se que o método, apesar de apresentar o inconveniente de enquadrar as reflexões nas categorias pontos negativos internos e externos ao programa e pontos

positivos internos e externos do mesmo programa, consiste em uma ferramenta de avaliação de programas e projetos que possibilita sistematizar informação, organizar as ideias de modo didático e compreensivo, além de permitir pensar estratégias para melhorar o futuro.

O IPN (2002) apresenta os seguintes conceitos para as categorias trabalhadas no método DAFO de análise:

- ✓ Debilidades: são aqueles fatores que provocam uma situação desfavorável, como recursos que não se dispõem, habilidades que não se possuem, atividades que não se desenvolvem positivamente.
- ✓ Ameaças: são aquelas situações que provêm do entorno e que podem chegar a prejudicar inclusive a permanência do programa. Não podem ser controlados pelos agentes.
- ✓ Fortalezas: são as capacidades com que conta o Programa, como recursos que se controlam, capacidades e habilidades que se possuem, atividades que se desenvolvem positivamente.
- ✓ Oportunidades: são aqueles fatores que resultam positivos, favoráveis, exploráveis, que se devem descobrir no entorno que atua o Programa, e que permitem obter vantagem.

Ao refletir, junto aos gestores responsáveis pela execução do P1MC, sobre essas categorias tomando como referência duas dimensões de análise 1) a da organização político-institucional e 2) a da saúde pública, foi possível a criação de um rico espaço de discussão de aspectos fundamentais à efetividade e à superação de limites impostos ao programa de aproveitamento de água de chuva no Brasil. Essa perspectiva é coerente com o observado por autores tais como Kolb deWild *et al.* (2008), para os quais, em áreas rurais, os programas de ampliação de acesso à água potável devem ser examinados de forma a compreender os múltiplos fatores que influenciam o desempenho e o impacto das intervenções. Em relação ao aspecto político-institucional, amplos são os riscos envolvidos nessa interação entre ONGs e governo, marcante no caso do P1MC, na implementação de serviços básicos, como o são os de abastecimento de água em áreas rurais, conforme reporta Haque (2010). Já do ponto de vista da dimensão da saúde pública as falhas podem envolver, entre outros, a recontaminação da água no espaço intradomiciliar (WRIGHT, GUNDRY e CONROY, 2004) ou condições ruins de manutenção e operação dos sistemas (PARKER e SKYTTA, 2000).

5.3 A efetividade da atuação das Unidades Gestoras Microrregionais: análise dos componentes do P1MC, aspectos construtivos e custos

A fim de verificar a homogeneidade das ações da ASA e do P1MC no semiárido mineiro, uma região, conforme discutido na metodologia, que abriga mais de um milhão de habitantes em 68 municípios, os dados, também na avaliação participativa, foram tratados de acordo com a Unidade Gestora Microrregional (UGM) do programa. Outro aspecto que sustentou a opção pelo tratamento dos dados de acordo com a UGM refere-se à grande diversidade e alta desigualdade características do Brasil, o que aumenta o risco de imprecisão ao se trabalhar com dados médios referentes a regiões que cobrem uma área extensa.

O processo de avaliação orientou-se pelo conceito de efetividade, conforme discutido por Rico *et. al* (1998), Belloni *et al.* (2003), Brasil (2004) e Borja (2010), verificando-se as transformações da realidade proporcionadas pelo P1MC no estado de Minas Gerais. Para este estudo, tomou-se como referência os componentes do Programa abordados a partir do tratamento dos dados do *survey* e das entrevistas. Foram realizadas análises estatísticas descritivas e inferenciais. As diferenças entre os grupos foram analisadas a partir de estatísticas não paramétricas e as entrevistas foram categorizadas de acordo com os temas. Os resultados do *survey* são discutidos de acordo com a UGM, o que teve como propósito avaliar a homogeneidade do Programa no estado de Minas Gerais, assim como fazer comparações, o que ampliou a abrangência das análises[97].

5.3.1 Construindo sistemas de aproveitamento de água de chuva

Em 2001, quando do lançamento do P1MC, a meta apresentada pela ASA era de construção de 1.000.000 de cisternas em cinco anos. Em relação ao estado de Minas Gerais, a rede de organizações previa a construção de 22.000 cisternas neste período, conforme se observa na Tabela 5.1. Esses números sugerem que a ASA não foi efetiva no componente construção de cisternas, uma vez que entre janeiro de 2003 e dezembro de 2009 foram construídas 11.524 cisternas no Semiárido Mineiro, aproximadamente metade do previsto.

[97] Reis (2003), ao discutir a formulação de uma agenda de pesquisa em políticas públicas, enfatiza a relevância e comparações no sentido de explorar as diversas formas institucionais, assim como as motivações variáveis de atores estratégicos. Segundo a autora, a comparação sistemática faculta as condições para verificar o alcance de explicações e interpretações.

TABELA 5.1 –

Metas de construção de cisternas por estado e por ano

Ano	Total de cisternas	AL	BA	CE	ES	MG	PB	PE	PI	RN	SE
1º	45.000	1.100	9.500	6.600	600	1.200	7.800	6.700	4.000	6.400	1.100
2º	138.500	6.000	30.000	18.000	1.500	3.000	24.000	24.000	10.000	16.000	6.000
3º	275.400	9.700	83.800	53.000	1.500	6.000	38.700	38.700	15.000	24.000	5.000
4º	299.100	9.700	109.200	53.000	2.000	6.700	39.700	39.700	19.000	15.400	4.700
5º	242.000	13.400	104.500	44.400	2.000	5.300	4.800	36.900	14.000	12.000	4.700
TOTAL	**1.000.000**	**39.900**	**337.000**	**175.000**	**7.600**	**22.200**	**115.000**	**146.000**	**62.000**	**73.800**	**21.500**

Fonte: ASA, 2001.

Esta ineficácia no alcance das metas decorre, em grande medida, da descontinuidade na transferência dos recursos públicos. Fato emblemático da complexidade desse processo e das diversas forças que se contrapõem na arena política, definindo a forma e quantidade de transferência de recursos, refere-se à instituição, em 2006, da Comissão Parlamentar de Inquérito que investigou as transferências de recursos do governo federal para as organizações da sociedade civil. Com a CPI das ONGs, os convênios entre MDS e ASA foram interrompidos e somente foram retomados após manifestação, no ano de 2007, realizada no município de Feira da Santana, Bahia, momento no qual 5.000 agricultores e agricultoras se reuniram para solicitar a continuidade dos convênios com o governo federal para execução do P1MC. Para Bava (2010), a interrupção do financiamento faz parte do jogo de forças no qual setores conservadores tentam incriminar o governo por seu apoio a organizações populares e ONGs. Para o mesmo autor, o objetivo é atacar o governo, porém, mais importante é atacar a própria capacidade de organização popular, especialmente de uma articulação regional, no caso, a Articulação no Semiárido Brasileiro (BAVA, 2010).

As Figuras 5.2 e 5.3 ilustram esse processo. A Figura 5.2 apresenta o número de cisternas construídas em Minas Gerais ao longo dos anos de 2003 a 2009. Observa-se que este número é crescente até o ano de 2006. Nos anos de 2007 e 2008 há uma redução no número de cisternas construídas e, em 2009, o processo se reverte com o aumento no número de cisternas construídas. Esse percurso histórico é refletido na amostragem do presente estudo, conforme representado na Figura 5.3, onde pode se verificar uma descontinuidade na amostragem no ano de 2008.

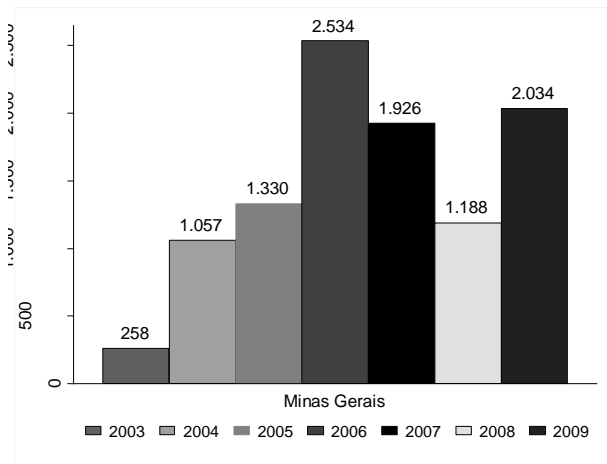



FIGURA 5.2: Construção de cisternas em Minas Gerais. Jan 2003/Dez 2009
Fonte: ASA, 2009.

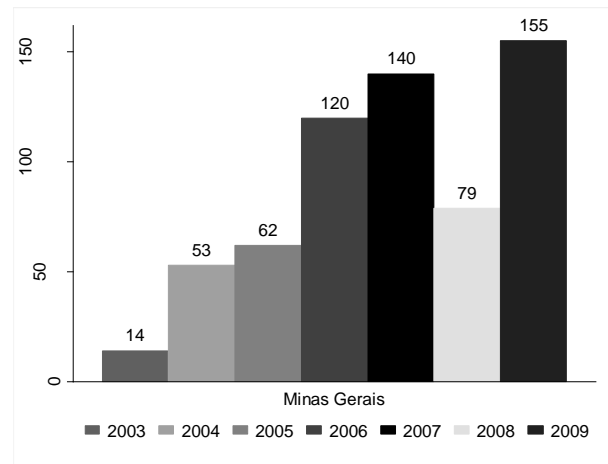



FIGURA 5.3: Distribuição de cisternas amostradas de acordo com o ano. Minas Gerais. Jan 2003/Dez 2009

A análise do número de cisternas construídas por ano permite inferir que a interrupção ou morosidade na construção de cisternas decorre da descontinuidade na transferência de recursos, sendo que as organizações que compõem a ASA têm mostrado competência para construir os sitemas nas áreas rurais quando dispõem de recursos.

Para além de atingir a meta estabelecida, é importante também avaliar a qualidade estrutural dos sistemas instalados. Em relação à qualidade estrutural das cisternas construídas e das bombas manuais instaladas pelas UGMs do P1MC em Minas Gerais, observou-se que 31% das cisternas construídas apresentaram algum tipo de defeito, sem diferenças significativas entre as UGMs. Em trabalho realizado por Santos e Silva (2009) no município de Tobias Barreto, Sergipe, os autores observam que em 32% de um universo de 31 famílias beneficiadas pelo P1MC as cisternas apresentavam algum tipo de defeito. Ainda em relação a esse aspecto, os dados indicam que o defeito envolve, em 84% dos casos, vazamento de água. Porcentagens aproximadas de vazamentos foram encontradas por Silva, C. (2006) e Bonifácio (2011), que observaram vazamento em 37% e 35% em um universo de 116 e 26 famílias pesquisadas, respectivamente.

Ainda com referência ao aspecto da qualidade estrutural das cisternas construídas, quando se avalia o período entre a construção e o aparecimento de defeito, observou-se que as cisternas construídas na área de atuação da CAR apresentaram maior porcentagem de defeito com menos de um ano de uso, indicando que o problema ocorreu no momento da construção. A Figura 5.4 apresenta os valores das proporções e da significância do teste qui-quadrado quando comparadas

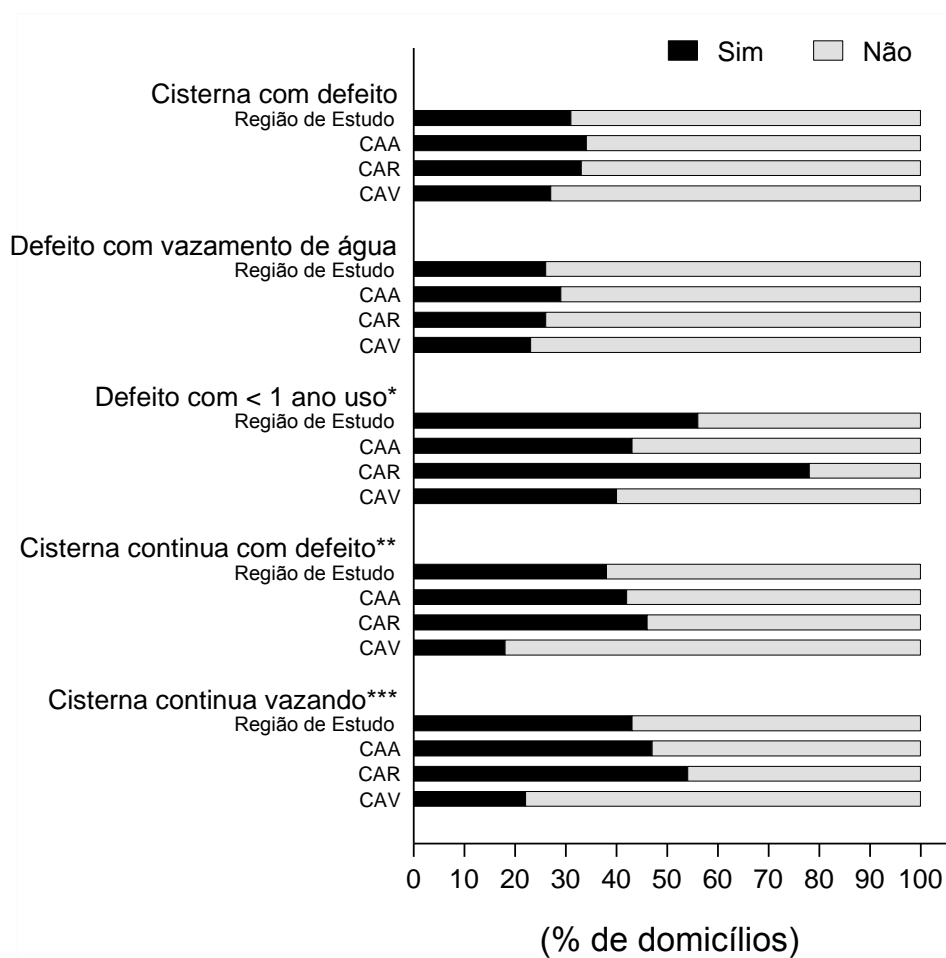
as proporções relativas à qualidade estrutural das cisternas construídas na Região de Estudo e de acordo com a UGM. Ressalta-se que os problemas ocasionados por fragilidades estruturais podem comprometer a viabilidade do programa de aproveitamento de água de chuva. As trincas com vazamento de água podem causar perda de grande volume de água armazenada, principalmente se estiverem localizadas nas placas inferiores. O fato de a cisterna do P1MC ser semienterrada dificulta a observação dos problemas estruturais que aparecem na parte enterrada. A falta de visibilidade pode ocasionar uma perda significativa de água sem que o morador tome conhecimento do problema. Ao se depararem novamente com a possível falta de água, os proprietários podem abandonar definitivamente a estrutura e, novamente, recorrer às fontes de água anteriormente utilizadas. As trincas e rachaduras podem ainda funcionar como via de contaminação da água armazenada.

*x2=22,9889 p=0,000;** x2= 9,8739p=0,007;***x2=9,1704p = 0,010;

FIGURA 5.4: Qualidade estrutural das cisternas do P1MC

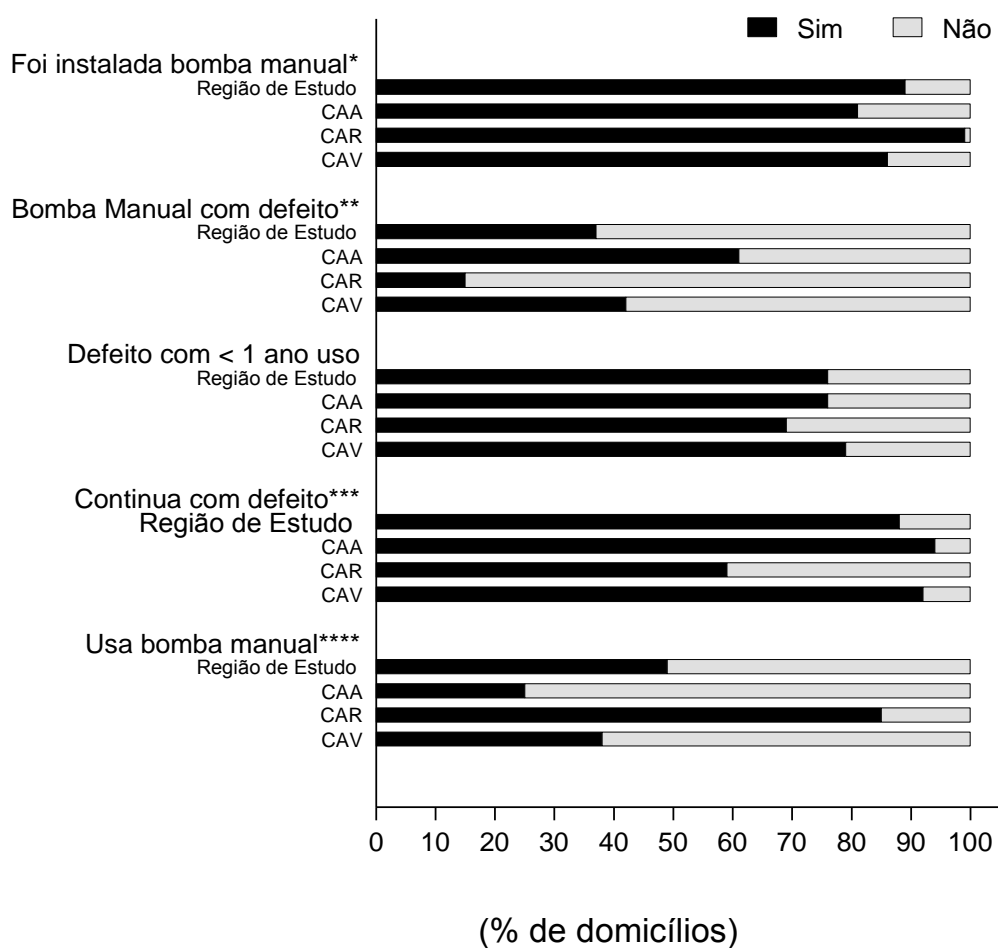
Considerando o objetivo principal do P1MC, uma média de defeito de 31% pode ser considerada expressiva, uma vez que, considerando a meta do Programa de construção de 1 milhão de cisternas, poderíamos estimar que dessas, 310.000 apresentariam algum tipo de problema, o que coloca em risco a confiabilidade no Programa. Se em relação à qualidade da cisterna construída este estudo indica piores condições na área de atuação da CAR, o contraponto é evidenciado quando se avalia a instalação e o funcionamento das bombas manuais instaladas por esta UGM. Neste aspecto, observa-se que a CAR não só instala as bombas em uma porcentagem maior de cisternas, como também desenvolve um trabalho de melhor qualidade, o que ocasiona menores porcentagens de defeito e maiores porcentagens de utilização da bomba manual para retirada da água. Em relação à instalação de bombas manuais, a análise estatística indica que as UGMs CAA e CAV desenvolvem trabalhos semelhantes instalando bombas manuais em 84% das cisternas construídas, de acordo com o apresentado na Figura 5.5.

*x2=34,4900p=0,000;**x2=84,4051p=0,000;***x2=28,3932 p=0,000;****x2=166,1787p = 0,000.

FIGURA 5.5: Qualidade estrutural das bombas manuais do P1MC

Embora reconheça que as cisternas construídas pela ASA apresentam defeitos, o Tribunal de Contas da União (TCU), em relatório preliminar, concluiu que o método de construção por meio de placas apresenta custo e qualidade satisfatórios, atendendo aos princípios da Administração Pública. O relatório ainda ressalta que o processo de construção das cisternas propicia o envolvimento da comunidade beneficiada e proporciona o aprendizado entre as famílias, tornando-as parte do processo de melhoria de vida da população do semiárido (BRASIL, 2009).

5.3.2 Ações de comunicação e mobilização

Conforme se pode observar no discurso a seguir, os componentes mobilização, capacitação, comunicação e fortalecimento institucional passam a compor o P1MC em razão do anseio da sociedade civil organizada na Articulação do Semiárido Brasileiro de fazer do P1MC mais do que um programa de construção de cisternas.

Com os novos componentes a rede buscou apresentar uma proposta que, a partir da construção de sistemas de aproveitamento de água de chuva, defendesse um projeto de formação social para convivência com o semiárido a partir do fortalecimento da população rural:

Gestor ASA UGM 18 *Tudo bem, é importante levar água pras famílias, só que a gente tem que levar água muito numa perspectiva de direito, né e não de outorga assim, "ah toma a sua cisterna, é isso que a gente tem pra te dar", mas é mais numa perspectiva de direito, de que ela tá ali numa comunidade rural, mas ela tem o direito de ter uma vida digna, e isso foi um pouco a discussão que circulou na ASA... e aí, nesse primeiro projeto teve alguns outros componentes que não só a construção, entrou a mobilização, a capacitação das famílias, capacitação de pedreiros.*

Para avaliação da efetividade das atividades voltadas à comunicação, tomou-se como referência a análise dos dados relativos ao conhecimento que os participantes expressam em relação à existência da ASA e do P1MC e a instalação de placas de identificação nas cisternas. Em relação às placas, supõe-se que essas têm importância nos processos de comunicação, uma vez que apresentam o número da cisterna, os nomes dos financiadores, das Unidades Gestoras Microrregional e Local, os nomes e símbolos do Programa e da ASA. Ressalta-se que as ações de comunicação da ASA têm como objetivos gerais, de acordo com ASA (2001):

- ✓ projetar a imagem da ASA como um fórum que dinamiza a estratégia de convivência com o semiárido, expressando os valores de diversidade, solidariedade e prática democrática;
- ✓ garantir o acesso comum às informações e a interação entre as organizações integrantes da ASA, através de um sistema descentralizado para o pleno funcionamento do P1MC.

Observa-se que as atividades de comunicação propostas pela ASA visam objetivos mais amplos do que fixar no entrevistado o significado de siglas e das informações contidas nas placas. No entanto, entendendo a comunicação como um processo, parece razoável que as ações para seu bem sucedido desenvolvimento englobem o reconhecimento mútuo entre os interlocutores. Nesse sentido, tanto a ASA, como rede executora de um projeto que pretende ser transformador das condições de vida no semiárido, quanto o P1MC, como programa catalisador dessas transformações, ainda são pouco reconhecidos por parte dos entrevistados.

No semiárido do estado de Minas Gerais, em torno de 40% da população alcançada pelo Programa não ouviram falar em ASA e 27% não ouviram falar em P1MC, embora a placa de identificação tenha sido instalada em 98% das cisternas. Importante observar que existem diferenças significativas entre UGMs, sendo que a UGM CAV parece ser mais efetiva nas atividades de comunicação. Ainda nesse aspecto, importante ressaltar que com este questionamento não se pretendia avaliar se o beneficiário saberia o significado da sigla, mas, sim se teria condições de associar a cisterna a um programa específico e a um grupo específico. Os dados quantitativos e qualitativos, como exemplificado no trecho a seguir, indicam falhas no processo de divulgação, o que fragiliza o P1MC como política pública e o trabalho da ASA como executora:

População 3 *O que elas comentou pra mim é que a caixa, que tava fazendo aí pra mim, que era um projeto do governo, que era um beneficio que tava dando por devido a água que nós não tava tendo na comunidade... É o Aécio Neves*[98].

No caso da mobilização das famílias, importante destacar que 84% (524) dos entrevistados afirmam que participam de alguma associação comunitária ou sindicato dos trabalhadores rurais. Nessa perspectiva, vislumbra-se que o intuito de fortalecer as organizações locais é uma

[98] Aécio Neves é um político mineiro que, no momento da pesquisa, era governador do estado de Minas Gerais e possível candidato à presidência pelo partido de oposição ao governo federal, PSDB.

importante orientação da ASA que, com o P1MC, poderá contribuir para o fortalecimento desses espaços. Dos entrevistados, 94% (587) declararam terem participado de um curso antes de receber a cisterna, único momento de formação para 79% (494) dos entrevistados, que afirmaram não terem participado de outro curso/reunião que abordasse a temática da água.

Os gestores entrevistados ressaltam a pontualidade da realização do curso, conforme retratado nos dois trechos de entrevista transcritos a seguir:

Gestor ASA UGM 27 *Eu penso mais no sentido de uma continuidade, talvez. Tudo bem que sejam os dois dias antes da construção, aí depois disso, um ano depois, porque uma coisa é você capacitar a família antes, sequer, dela conhecer a cisterna, antes dela, sequer, conhecer a tecnologia. Porque, às vezes, a capacitação é aplicada antes da construção da tecnologia pra família e outra coisa é você, se tiver essa condição de voltar lá depois, talvez um ano depois que a família tivesse em uso daquela tecnologia pra replicar, pra reforçar aquela capacitação com ela.*

Gestor ASA UGM 30 *Então essa, pra mim, é uma preocupação que eu tenho, então assim, a capacitação é importante, é boa, mas ela deveria ser repetida, após um ano, após dois anos, ela deveria ser repetida. E as entidades que trabalha deveria ter uma condição e um mobilizador, que a gente foi lá mobilizou aquela comunidade, construiu com aquela comunidade, mas, construiu, entregou, a cisterna encheu, não deu vazamento, a gente foi embora daquela comunidade, estou dizendo isso enquanto entidade executora do P1MC.*

Outra questão levantada refere-se ao momento de realização do curso, conforme ressaltado por um dos entrevistados. O Curso de Gerenciamento de Recursos Hídricos é oferecido em momento anterior ao recebimento da cisterna, sendo assim, os participantes não apresentam a experiência da prática do uso, sendo muito importante uma capacitação em momento posterior à construção da cisterna.

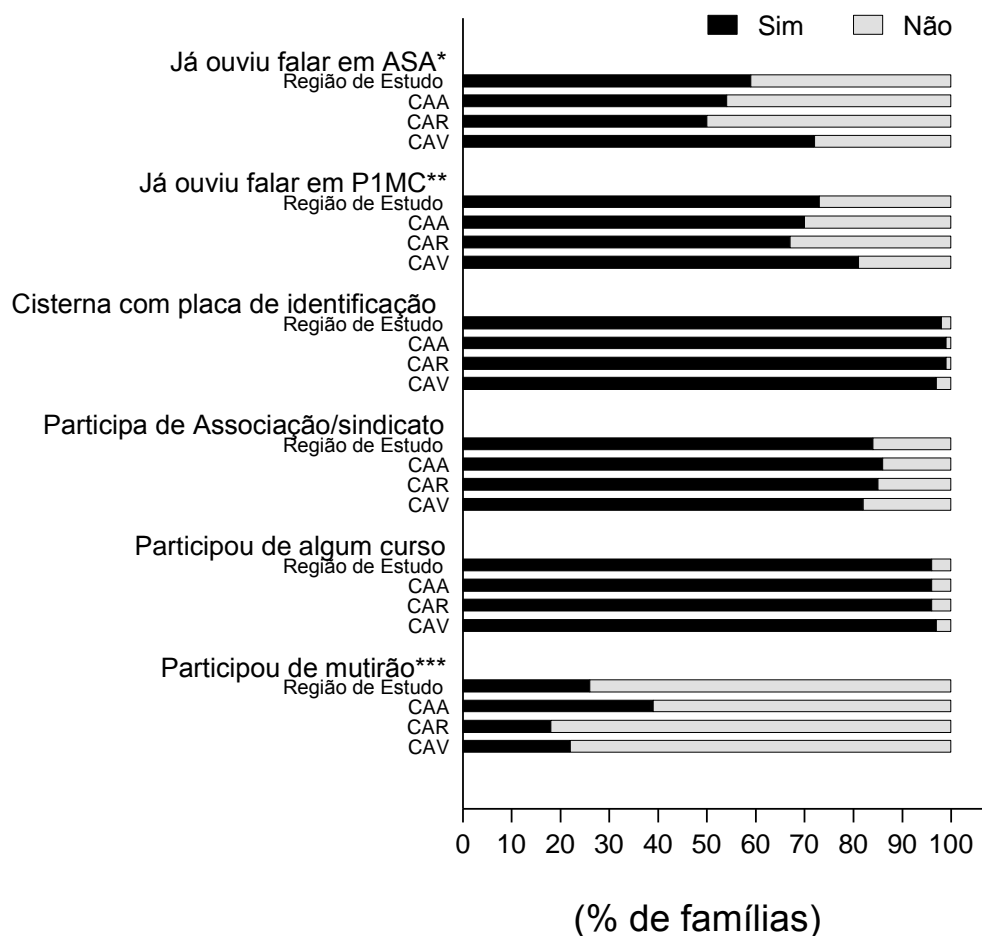
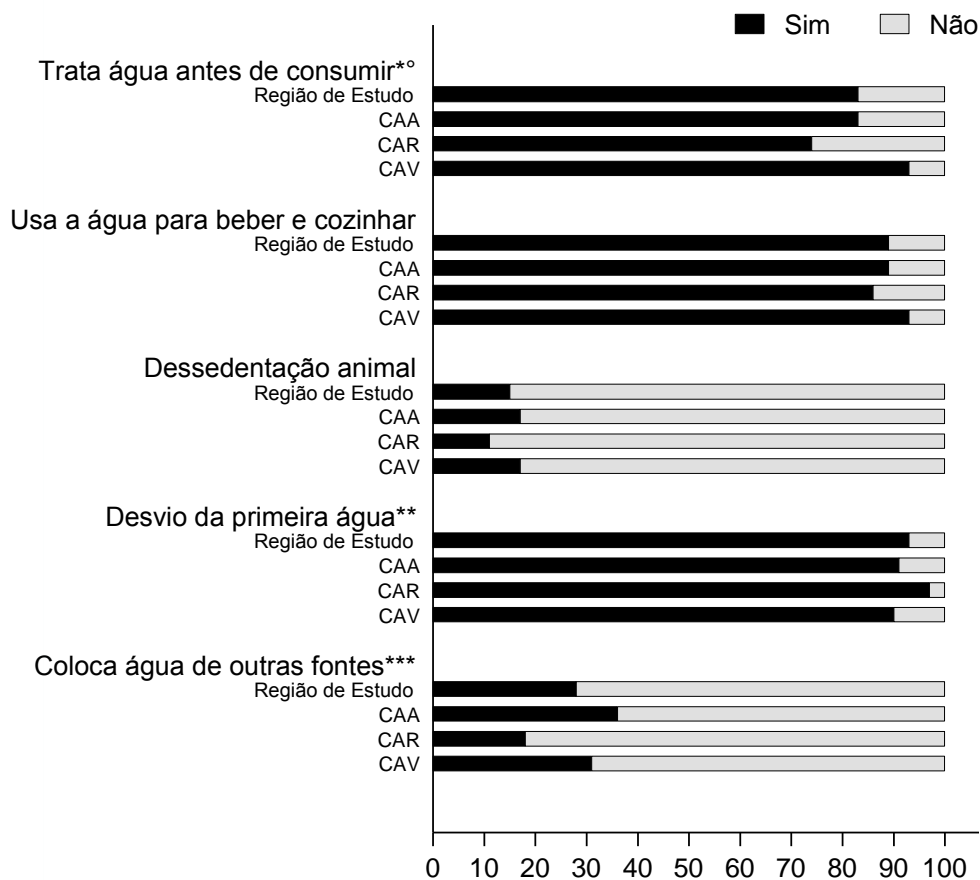
A Figura 5.6 apresenta os resultados da análise de dados referentes às temáticas da comunicação e mobilização de famílias e de comunidades beneficiadas.

*x2=22,2661p=0,000;**x2=11,0916p=0,004;***x2=26,5947p = 0,000;

FIGURA 5.6: Efetividade dos componentes comunicação e mobilização

5.3.3 Capacitação em Gerenciamento de Recursos Hídricos

Quanto à assimilação do conteúdo oferecido pela capacitação em gerenciamento de recursos hídricos, 516 (83%) entrevistados afirmam fazer algum tipo de tratamento antes do consumo, 554 (89%) utilizam a água armazenada na cisterna para beber e cozinhar, outros 94 (15%) destinam a água também para dessedentação animal, prática inadequada ao se considerarem os objetivos da P1MC, que busca garantir suprimento de água para as demandas humanas.

O desvio da primeira água de chuva, conforme já ressaltado, representa uma importante barreira sanitária, e é um procedimento incorporado pela população alcançada pelo P1MC em Minas Gerais. Nesse estado, 93% dos entrevistados declaram realizar este procedimento. Ressalta-se

que não foram observadas diferenças significativas entre as UGMs em relação à proporção de entrevistados que participaram do curso de Gerenciamento de Recursos Hídricos e que utilizam a água da cisterna para beber e cozinhar. Além de serem altas porcentagens, considera-se que essas variáveis representam aspectos importantes do trabalho realizado pelas UGMs no tocante ao P1MC e sugerem homogeneidade de atuação entre as três UGMs no estado de Minas Gerais. Na Figura 5.7 são apresentadas as porcentagens na Região de Estudo e de acordo com a UGM.

°Consideraram-se os seguintes tratamentos: fervura, cloração e filtração.

*x2=26,1851p=0,000;**x2=7,8444p=0,020;***x2=17,7888p= 0,000.

FIGURA 5.7: Impactos do curso de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Embora esses dados sugiram a efetividade das ações das organizações que executam o P1MC no tocante à capacitação em gerenciamento de recursos hídricos, ressalta-se que análises de estudos que avaliam a qualidade da água armazenada em cisternas de placa no Brasil trazem elementos

que indicam uma dificuldade de incorporação, pelos usuários dos sistemas, de práticas que garantam a qualidade da água armazenada nas cisternas reduzindo os riscos à saúde associados ao seu consumo. Nesse sentido, coincide-se com a sugestão apresentada pela Embrapa (2009), segundo a qual a instalação de dispositivos automáticos poderia proporcionar melhorias para a qualidade da água armazenada nas cisternas construídas pelo P1MC.

Silva, C. (2006a), ao monitorar a qualidade da água armazenada em 16 cisternas do município de Araçuaí, Minas Gerais, detectou contaminação por *Escherichia coli* em 71% das 112 amostras analisadas. Cloro residual somente foi detectado em uma das amostras analisadas em um período de sete meses. Em contraste, de acordo com os resultados de *survey* realizado pela pesquisadora, 100% das famílias entrevistadas afirmam fazer o desvio da primeira água de chuva e 58% afirmam tratar a água com cloro (SILVA, C., 2006).

Também em Minas Gerais, Fonseca *et al.* (2011) avaliaram, durante três diferentes momentos, a qualidade da água armazenada em 50 cisternas. Os resultados desse estudo indicam que 79% das amostras de água estavam contaminadas com *Escherichia coli* ainda que 88% dos respondentes afirmassem realizar o desvio da primeira água de chuva e 58% afirmassem fazer a cloração da água. Estes dados convergem com resultado de estudo desenvolvido na Paraíba por Tavares (2009). Esta autora monitorou a qualidade da água armazenada em oito cisternas no período de um ano. Os resultados encontrados indicaram que as 96 amostra analisadas durante o período de monitoramente encontravam-se contaminadas por *Escherichia coli*, em contraposição 87,4% das 174 famílias que responderam ao questionário aplicado pela autora afirmaram que tratavam a água, principalmente por cloração.

Importante ressaltar que não está previsto no programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva a instalação de dispositivos automáticos de cloração e desvio da primeira água de chuva. Nesse contexto, os membros dos domicílios devem desconectar manualmente a tubulação que conduz a água da superfície de captação até a cisterna quando ocorre o primeiro evento de chuva após um período de estiagem. Também é manual a dosagem de cloro.

Em relação à cloração, conforme já ressaltado, constatou-se uma ausência de padronização, sendo que foram identificadas 91 maneiras distintas de conduzir a cloração entre os 355 entrevistados que afirmaram clorar a água. Essa dificuldade em incorporar um procedimento correto e padronizado de tratamento de água pode ser identificada também durante a realização das

entrevistas abertas com a população alcançada pelo P1MC, conforme revela os discursos apresentados a seguir, que são respostas aos questionamentos: *Você trata a água? Como você trata a água?*

População 02 *Eu pus na caixa quatro vidro, vidrinho assim, pequeno... É, todo ano que ela enche aí eu vou e coloco cloro, então a água sanitária eu também já pus... Eu media assim, uns dois copos.*

População 04 *A gente pega, eles até deu nós uma sacolinha de cloro pra colocar dentro da água, aí você pega um vidrin de cloro e coloca dentro da caixa d'água. Só um vidro com ela cheia, não pode por mais de um vidro não que faz mal, aí nós pegamos um vidro e colocamos dentro da água e deixa lá, pra todo mundo beber.*

População 09 *Eu num tô colocando no momento não, que nós num acostumou ainda com a água com gosto de cloro, nós num acostumou não. Isso aí eu num vou menti pro cê e falá que eu tô usando isso sem... eu num gosto de falar as coisas que eu num tô fazendo, eu gosto de falar a verdade.*

Baseado nesse cenário pode-se afirmar que os procedimentos técnicos para tratamento de água são baseados em conhecimentos que estão ausentes das práticas diárias das populações rurais e que continuam ausentes após o curto período de tempo nos quais são realizados os cursos oferecidos pelo P1MC.

Baguma, Loiskandl e Jung (2010), em estudo similar desenvolvido em Uganda, observam que a melhoria da gestão domiciliar dos sistemas de aproveitamento de água de chuva é estatisticamente associado ao tempo de acesso a esses sistemas, a participação nas associações que promovem a captação de água de chuva e ao conhecimento das instruções de operação dos sistemas. Para os autores desse estudo, as habilidades dos usuários dos sistemas de aproveitamento de água de chuva mudam após um longo período de treinamento e capacitação (BAGUMA, LOISKANDL e JUNG, 2010). Um dos entrevistados da pesquisa também reflete nesse sentido, observando que o tempo tem sido um aliado do programa:

Gestor ASA UGM 15 *É porque no início, a gente percebe que algumas famílias que a gente construiu primeiro, às vezes não deu muito valor, até porque a gente pegou a cisterna lá bem abandonada e hoje, as mais recentes, a gente percebe que a família tá cuidando mais, as famílias tá assim, se dedicando mais às cisternas, até por conhecimento também, não só das cisternas, mas também do que que é ela. Porque às vezes nem sempre a pessoa fala assim, "ah cisterna ...". Construir a cisterna é o mais fácil, o difícil é a família entender o que que representa a cisterna pra eles. Então, depois de um bom tempo, eu acredito que agora mesmo, a gente percebe que as família, ela tá realmente sabendo o que é a cisterna mesmo... o valor o que é, o cuidado que tem que ter...*

Interessante observar também que, entre os 15 entrevistados durante a pesquisa, a única beneficiária que fez referência ao uso do hipoclorito de sódio é também uma liderança de uma Associação Quilombola, além de acompanhar as atividades da ONG ARAI, uma Unidade Executora Local do P1MC, com atuação no município de Berilo – MG, o que é coerente com a análise de Baguma, Loiskandl e Jung (2010), conforme se observa no discurso a seguir:

População 10 *Bom, assim, uma vez por ano a Associação ARAI passa hipoclorito de sódio, que é esse que a gente pode usar e aí você coloca duas gotas em um litro de água, é duas gotas... Coloca no filtro, mas na parte, depois que a água filtrou que você coloca, então geralmente a gente coloca à noite né, aí de manhã retira a água do filtro da parte de baixo coloca numa outra vasilha e enche o filtro de novo e depois que filtrar de novo, coloca de novo, entendeu?*

Pádua (2010) ressalta que, em determinadas situações, como no caso do aproveitamento de água de chuva captada em telhados de residências, têm-se um ponto de tratamento em cada residência, de modo que a falha no tratamento pode comprometer a saúde de todos os moradores da respectiva residência. Sendo assim, no caso de soluções alternativas, pode haver vários locais de tratamento de água, ao contrário do que ocorre em Estações de Tratamento de Água, por exemplo, que produzem água para um grande número de pessoas, e para isso necessitam de um número relativamente pequeno de funcionários qualificados.

5.3.4 Fortalecimento institucional da sociedade civil

A transferência de recursos públicos para o financiamento do P1MC pelo governo federal desencadeia também o fortalecimento institucional das UGMs da ASA, o que possibilita a

ampliação da cobertura do Programa. São estes recursos que permitem a ampliação do número de funcionários e a realização de atividades de formação das equipes das instituições[99] os recursos públicos garantem também a manutenção das condições de trabalho, como pagamento de contas de água, luz e telefone. No entanto, o financiamento público não permite a compra e/ou aluguel de veículos e a compra de equipamentos o que foi garantido por meio da participação da Federação Brasileira dos Bancos – FEBRABAN.

A participação da FEBRABAN também representa mais um mecanismo de controle das organizações que compõem a ASA em razão das auditorias realizadas pela Federação, que ainda divulga o P1MC e o trabalho da ASA, por meio de sua página da Internet, de cartilhas e de relatórios (FEBRABAN, 2012a, 2012b, 2012c). Até o ano de 2007, de acordo com FEBRABAN (2012c), foram investidos R$ 39.477 milhões, que financiaram a construção de 29.629 cisternas, além de apoiar a montagem de 52 unidades gestoras microrregionais e da unidade gestora central do P1MC. Ao todo, foram fornecidos 45 automóveis, 105 motocicletas, 60 computadores e acessórios, mobiliário, entre outros itens. Sendo assim, a participação da FEBRABAN foi especialmente importante quando o Programa começou a ser executado uma vez que ofereceu suporte ao planejamento e à estruturação do Programa, garantido sua operacionalização.

Assis (2009) apresenta uma interessante análise da participação da FEBRABAN, que, para o autor, foi possibilitada pela aproximação das organizações que compõem a ASA a alguns assessores especiais do governo do ex-presidente Luiz Inácio da Silva[100]. Assis (2009) ressalta que o governo, em razão de impedimentos legais, não poderia financiar a estrutura física das UGMs da ASA e na ausência dessa estruturação seria inviável a continuidade do programa. Nesse contexto, foi a partir do apoio da FEBRABAN e das negociações entre Federação e governo que se constrói o primeiro termo de parceria assinado com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), prevendo, inicialmente, um volume de 32 milhões de reais, para a construção de 22.040 cisternas. Segundo Assis (2009), essa triangulação, em termos práticos, parece bastante interessante, tendo em vista que o programa passa a mobilizar um conjunto de esforços: da sociedade civil, do Estado, e da iniciativa privada. Mas,

[99] Em cada uma das três UGMs, por exemplo, houve contratação de seis funcionários para atuar no P1MC: um coordenador do programa, um gerente administrativo, um auxiliar administrativo e três animadores de campo.
[100] O autor cita a participação de Oded Grajew, empresário israelense, naturalizado brasileiro, com importante atuação no terceiro setor, que fez o papel de apoio/divulgação do P1MC no meio empresarial.

em termos conceituais, a Federação dos Bancos passa a desfrutar de um *marketing* social bastante elevado (ASSIS, 2009).

Um dos entrevistados relata a participação da FEBRABAN, interessante observar na fala do sujeito que o Fortalecimento Institucional é conferido unicamente ao apoio da FEBRABAN. Há também uma indicação de que a ASA permanece fazendo referência à participação da Federação, mesmo na situação na qual não ocorre investimento por esse meio, o que transforma o P1MC em fonte inesgotável de *marketing* social para Federação:

Gestor ASA UGM 9 *A aquisição de equipamentos, computadores, as motos para os animadores trabalhar, um carro, então foi um pouco o que a instituição recebeu dentro desse tempo aí. E assim, na época, o maior financiador nosso era o MDS, mas pra aquisição de fortalecimento institucional você não pode comprar equipamentos e assim, nós tivemos, nessa época, parceria extremamente importante, que é o nosso parceiro, tanto é que, independente de recurso, a gente continua colocando como parceiro foi a FEBRABAN, Federação dos Bancos do Brasil. Dos Bancos do Brasil que foi quem financiou, além de cisterna, financiou também a aquisição dos equipamentos. Todos os equipamentos adquiridos foram com recursos da FEBRABAN.*

O fortalecimento institucional da ASA, em específico no estado de Minas Gerais, também é averiguado com a criação, no ano de 2007, de mais uma Unidade Gestora Microrregional (UGM) no estado, a Cáritas Diocesana com sede no município Januária (CAR). Com mais uma UGM no estado, a ASA fortalece o desenvolvimento de suas atividades e concretiza a ampliação de sua área de atuação que, com a CAR, passa a abranger também os municípios de Chapada Gaúcha, Pedras de Maria da Cruz, Bonito de Minas e São João das Missões na mesorregião Norte de Minas.

Em relação às UGMs, as entrevistas corroboram o aspecto do fortalecimento institucional. O processo pelo qual passou uma das instituições é descrito por um dos entrevistados e outro sujeito destaca a mudança na vida proporcionada pela participação no P1MC. Interessante observar também que, em uma das falas, o entrevistado ressalta o papel da ASA no processo de capacitação dos assessores da intituição e o outro sujeito aborda a questão da responsabilidade em gerenciar o volume de recursos direcionados à execução do Programa.

Gestor ASA UGM 25 *Eu não tive tempo de pensar na guinada que deu na minha vida, mas a ficha tá começando a cair, assim, no impacto de perceber a minha responsabilidade, entendeu? De perceber o quanto, às vezes eu não lembro assim de número, mas teve momentos da gente estar na gestão de mais de 800, 900 mil reais...*

Gestor ASA UGM 24 *E assim, na época que eu vim trabalhar aqui, o programa da ASA, mais específico que é o qual eu vim trabalhar, P1MC, tava passando uma dificuldade muito grande, porque o pessoal tava no período de experiência, o pessoal não tava conseguindo avançar, dentro do esperado, na questão das metas e tudo, então assim, na época, a* **[UGM X]***... tava... era a UGM lá na ponta, das outras UGMs todas, e aí a gente veio pra cá e pegamos várias capacitações, na primeira semana que eu cheguei aqui, eu fiz uma semana de capacitação com o pessoal de Recife, e aí assim, era uma equipe muito boa que tinha aqui, ainda tem até hoje, é uma equipe muito boa mesmo, como eu te falei, tendo uma equipe boa, eu acho que dá para fazer um trabalho à altura. E foi o que aconteceu, a gente enfrentou todos os desafios e a gente conseguiu superar, a* **[UGM X]** *conseguiu aparecer em uma posição melhor, dentro do ranking das UGMs e aí a gente tocou esse barco e tá até agora.*

5.3.5 O controle social

Na análise do componente controle social, cabe ressaltar que o P1MC busca o desenvolvimento de um processo de formação política que tem como referência a construção de estruturas de captação de água de chuva, apresentando como objetivo maior a mobilização da população do Semiárido Brasileiro. Nesse aspecto, uma orientação importante no trabalho realizado pela ASA refere-se à forma de ação da rede que, além de se colocar como agente interlocutor da população rural do semiárido, principalmente no que concerne à captação de recursos, constrói espaços e meios pelos quais esta população tem a possibilidade de participar das discussões, elaborar, apresentar e pôr em prática suas propostas. Dentre estes momentos, destaca-se a realização dos Encontros Nacionais da ASA. Nesses Encontros a participação dos agricultores é viabilizada pelas organizações que integram a rede, e os intercâmbios interestaduais nos quais os agricultores e agricultoras têm a possibilidade de conhecer experiências desenvolvidas em outros estados.

Essas práticas, embora apresentem um caráter pontual e uma reduzida abrangência em se considerando a população total de agricultores e agricultoras do semiárido, destoam das práticas que têm sido hegemonicamente implantadas na região, via de regra caracterizadas por processos

verticalizados pouco abertos à participação social. Reflexão nesse sentido também é realizada por Ferreira (2009). Para essa autora, o P1MC e a participação popular são os caminhos propostos pela ASA para promover a política de convivência e transformar as relações políticas no semiárido. Para a autora, o Programa demonstra que há soluções em grande escala, viáveis, que se distanciam do modelo de grandes obras hídricas para contornar o problema da seca. No entanto, a autora complementa que transformar as relações políticas no semiárido por meio da participação popular é uma meta ambiciosa que a ASA ainda não alcançou, ainda que tenha iniciado um processo em cadeia que pode ser o primeiro passo para romper com as práticas clientelistas que caracterizam a história política da região[101].

Por outro lado, as Comissões Municipais são espaços gestores criados pela ASA em cada município que recebe o P1MC no intuito de promover o controle social no âmbito local. As Comissões Municipais reúnem gestores públicos, assessores da ASA e representantes das comunidades rurais. Nestas Comissões ocorrem os processos de escolha das comunidades e famílias beneficiadas. É também nesses espaços que ocorre a aproximação e o diálogo inicial entre as UGMs da ASA e os possíveis novos parceiros locais. Os relatos de dois entrevistados expressam como as comissões municipais podem contribuir no sentido de fortalecer o controle social e até mesmo podem viabilizar a execução do P1MC nos municípios:

Gestor ASA UGL 6 *A comissão é o seguinte, é para, para ver para usar essas caixas, vamos supor, nós tem tantas comunidades aqui ó, aí vocês decide pra onde é que vai levar essa caixa, ai tem muitas vezes, que a gente já tinha mais ou menos, eu sou nascido e criado aqui, eu conheço, chego na comunidade aqui eu sei da casa de um por um, mostro para você, a casa de fulano de tal, essa terra aqui é de fulano de tal, esse cavalo aqui é de fulano de tal, eu conheço até esse animal deles de montar, das comunidades mais próximas, então a gente, quando tinha, tem que passar pela comissão, ai a comissão decidia, nós vai por* [Comunidade X], *nós vai pra* [Comunidade Y], *nós vai é pra... para* [Comunidade Z], *aí é decidido assim.*

[101] Conclusões de dissertação desenvolvida por Ferreira (2009). As evidências empíricas trabalhadas pela autora envolveram sete entrevistas realizadas com atores relevantes para execução do P1MC ligados à ASA, ao MDS e à FEBRABAN. Para coleta de evidências a autora também realizou um trabalho de campo no estado da Bahia, permanecendo uma semana na região de Feira de Santana, onde participou de um curso de Gestão de Recursos Hídricos e colheu depoimentos de 42 pessoas (FERREIRA, 2009).

Gestor ASA UGM 24 *Nós chegamos lá pra visitar o município e a comissão municipal apresentou a nós os assentamentos, e eles passavam um sufoco danado, as famílias passavam sufoco e o poder público também passava aperto em atender o pessoal, aí quando nós chegamos lá no assentamento todas as casas eram de amianto aí nós falamos, "e agora, o que nós vamos fazer?" o programa não permite que faça a cisterna em telhado de amianto, e aí sentamos com a comissão municipal e falamos, "olha, infelizmente nós não vamos poder atender o assentamento tal porque as casas lá são todas de amianto e as famílias vão ter que esperar um pouco mais e nós vamos ter que pegar as cisternas que foram destinadas lá pro assentamento e a comissão mandar pra outra comunidade" e aí "a gente, não, vamos tentar com o município se ele investe e tal, a gente vê o que nós faz..." então eu falei, "tudo bem, vocês tem autonomia de marcar a reunião nos convida e a gente vem pra conversar." E aí eles marcaram, a comissão... eles marcaram a reunião com o município, a prefeitura e a secretaria de obras do município e assim que eles agendaram eles mandaram nos chamar, aí chegamos lá o município falou, o pessoal do poder público falou: "nós queremos as cisternas pra famílias. Nós vamos hoje reconstruir a casa." E eles negociaram com as famílias pra colocar telha ali, telha colonial em todas as casas, e aí eles entraram com o material, as famílias pagavam a prefeitura e a secretaria doando um dia de serviço, toda semana lá na comunidade e assim procedeu. Quando nós voltamos pra fazer a capacitação de GRH, quase todas as casas já estavam prontas e as que não estavam prontas os telhados já estavam tudo lá encostadinho, quando nós saímos de lá, já estava tudo pronto.*

As Comissões Municipais idealizadas pela ASA como parte das ações do P1MC representem um importante momento do Programa uma vez que desencadeiam processos de controle social e, portanto, de publicização e discussão das ações e de envolvimento dos atores locais. Sendo assim, o fortalecimento desses espaços é fundamental para que a implementação do Programa possa materializar um momento de discussão de alternativas de desenvolvimento, tais como o especificado pela convivência com o semiárido.

5.3.6 Os custos do programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva

A análise comparativa dos custos envolvidos na execução do P1MC com experiências internacionais indica que o custo envolvido na execução do programa brasileiro apresenta um valor intermediário, conforme se observa na Tabela 5.2.

TABELA 5.2 –

Custo investido na execução de sistemas de captação de água de chuva

País	Número de cisternas construídas	Capacidade de armazenamento	Custo total por unidade US$[a]	Custo da estrutura física por m^3 US$[a]
Brasil[b]	360.000	$16m^3$	1029	64
Tailândia[c]	10.000.000	$2m^3$	88	44
Nepal[d]	12.000	$6,5m^3$	850	131
África do Sul[e]	Programa Piloto	$30m^3$	3167	106

[a]Exceto para Tailândia, o custo refere-se a todos os componentes dos programas incluindo material de construção, cursos de capacitação, custo de mão-de-obra.
[b]Valor referente ao ano de 2011 – 1US$ = 1,55 R$;
[c]Somente preço do jarro, MARTINSON (2007);
[d]DOMÈNECH (2011);
[e]KAHINDA *et al.* (2007);

Ainda em relação aos custos, Sturm *et al.* (2009) ressaltam que a maior parte dos investimentos nos sistemas de captação de água de chuva são utilizados na construção das estruturas de armazenamento de água. Os autores, a partir de compilação de informações apresentadas pelos trabalhos da *One World Construction*, Quênia, e da *FAKT – Consult for Management, Training, and Tecnologies*, Alemanha, apresentam uma comparação dos custos envolvidos na construção das estruturas, tomando como referência a realidade de Gana, quando os materiais de construção são ferrocimento, blocos e PVC.

A comparação dos valores apresentados pelos autores com os valores do P1MC é apresentada na Tabela 5.3. Embora se reconheçam as limitações que envolvem a comparação entre valores monetários envolvidos na construção de sistemas de aproveitamento de água de chuva em distintas realidades, os dados sugerem que os custos de execução do P1MC não estão acima do observado em outros países. Para uma análise mais adequada seria necessário levantar os custos tomando como referência a realidade brasileira, considerando-se também o custo de outras alternativas tecnológicas, tais como o abastecimento por meio de redes com captação em nascente ou poço profundo.

TABELA 5.3 –

Custo de investimento em diferentes tipos de sistemas de captação de água de chuva

	Tanque Ferrocimento ($10m^3$) Calhas, canalização		Tanque de Bloco ($10m^3$) Calhas, canalização		Tanque de plástico ($10m^3$) Calhas, canalização		Cisterna de placa P1MC ($16m^3$) Calhas, canalização	
	US$*	%	US$	%	US$	%	US$	%
Custos com Material	469,77	68,3	466,04	68,2	870,71	98,2	804,01	78,13
Custos com Mão de Obra	217,73	31,7	217,73	31,8	15,55	1,8	225,12**	21,87
Custo por m^3	68,75		68,38		88,63		64,32	
Custo Total	687,49	100,0	683,76	100,0	886,26	100,0	1029,13	100,0

*Valores referentes ao ano de 2008 exceto para P1MC cujos valores são de 2011; **Inclui curso de capacitação.
Fonte: Adaptado de STURM *et al*. (2009).

Se em relação aos custos dos programas pode-se considerar que os valores apresentados pelo programa de aproveitamento de água de chuva no Brasil convergem com as experiências de outros países, o mesmo não é observado em relação ao financiamento. No Brasil, o financiamento tem-se concentrado na ação governamental, em outros países, observa-se a busca por se diversificar as fontes de recursos. A situação que mais se destaca em relação ao P1MC, no Brasil, é a proibição da utilização de recursos de Fundos Rotativos Solidários para o financiamento das ações, ainda que a discussão que surge a partir dessa proibição tenha aspectos positivos, uma vez que evidencia a necessidade de elaboração de um marco legal nesse sentido, conforme observa um dos entrevistados:

Gestor ASA Paraíba 21 *Problemas na própria inadequação desse modelo de gestão de fundos com a leitura que se faz do marco legal. Então isso abre um debate importante, inclusive atualmente na Secretária de Economia Solidária, sobre a busca de abrigo legal para que os recursos públicos possam sim, ser valorizados em fundos comunitários.*

5.4 Resultados da análise DAFO: Debilidades, Ameaças, Fortalezas e Oportunidades

5.4.1 A dimensão político-institucional

Os resultados da análise DAFO indicam que, para os 15 gestores participantes do seminário, a principal debilidade do P1MC, do ponto de vista político-institucional, consiste na característica do Programa de contar com uma equipe pequena de executores responsáveis por uma área de abrangência muito extensa, associado a um curto prazo para o alcance das metas na ausência de parceria com poder público local. Interessante observar que, se essa foi a principal debilidade do ponto de vista político-institucional, também na dimensão da saúde a principal debilidade apontada foi a ausência de parceria com o poder público. Esta parceria além de ser positiva para a promoção da saúde pública, é importante na redução dos problemas ocasionados pela existência de pequenas equipes para execução do Programa.

No trecho a seguir, um dos gestores da ASA destaca as dificuldades encontradas pela UGM para executar o P1MC, ressaltando a complexidade de se atuar em terras indígenas.

Gestor ASA UGM 28 *No* [área indígena X], *por exemplo, é um trabalho bem difícil que foi, pelo fato de ser uma cultura diferente e também pela dificuldade de acesso, entrega de material. Uns comerciantes entregavam o material com certa facilidade, outros não assumiam um compromisso, uma série de dificuldades desse tipo assim. Uns prefeitos são mais acessíveis, ajuda, e outros, por questão política, não colaboram com nada.*

Em relação as ameaças que, na dimensão político-institucional, atingem o P1MC foram apontadas três questões: 1) as políticas fracionárias para o campo; 2) a construção de cisternas com metodologias diferentes e 3) o risco de que o programa se transforme em uma ação de construção de cisternas.

Quanto ao primeiro aspecto, importante destacar que, conforme declaração da *Food and Agriculture Organization of United Nations (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação)* – FAO, 75% da pobreza mundial concentram-se em áreas rurais (FAO, 2010), indicando a concentração de piores condições de vida, inclusive de acesso à água, nessas áreas. Também no Brasil, a desigualdade, entre áreas rurais e urbanas, de acesso aos serviços essenciais é marcante. No tocante ao saneamento básico, Moraes *et al.* (2011) ressaltam que os dados

disponíveis evidenciam que os estratos de renda mais baixa e os locais onde predominam a população rural e a de periferias urbanas – ou seja, aqueles que são mais carentes em outros serviços essenciais, como educação, saúde e habitação – compõem a maior parcela do déficit em saneamento básico, análise corroborada por Ipea (2007) e Rezende (2005).

Moraes *et al.* (2011) ainda observam que, a partir da avaliação da distribuição do déficit de acesso aos serviços de abastecimento de água no Brasil, pode-se constatar que, quanto à localização dos domicílios, nota-se sua concentração – 73% – na área rural, onde, aproximadamente, 8,8 milhões de brasileiros não possuem acesso adequado ao abastecimento de água, ao passo que 3,3 milhões de habitantes da área urbana encontram-se na mesma situação. Para Heller (2012), a "banalização da desigualdade" torna eticamente tolerável manter parte da população privada dos direitos reconhecidos para os cidadãos plenos. Sendo assim, enfrentar a escassez de acesso à água em áreas rurais demanda a consideração de que a atuação efetiva nesses espaços demanda a consideração de diversos fatores que podem ter implicações em áreas específicas como a de saneamento básico o que demanda a atuação integrada de diversas áreas a fim de superar os problemas existentes.

No tocante ao segundo item levantado a partir da análise DAFO, foi possível identificar, entre os gestores do P1MC, um desconforto em relação a programas de construção de estruturas de aproveitamento de água de chuva a partir de outras metodologias. De uma maneira geral, teme-se o esvaziamento do caráter mobilizador e formador do P1MC em razão da participação das famílias em programas onde o processo de conquista não perpassaria exigências de participação, tornando o acesso às estruturas menos "árduo" e mais atrativo. Esse posicionamento da ASA esteve bastante evidenciado nos últimos meses do ano de 2011. Nesse momento, ocorreram tentativas do MDS em alterar a forma de realização dos termos de parceria com a ASA, como também foi apresentado, pelo governo federal, o Programa Água Para Todos, cujo principal gestor, conforme já mencionado, é o Ministério da Integração Nacional (MIN).

Impulsionado por constantes denúncias envolvendo transferência de recursos entre o poder executivo e ONGs, o MDS tentou alterar a forma de transferências dos recursos para execução dos programas, inclusive do P1MC. No modelo proposto pelo Ministério, os recursos somente seriam repassados a órgãos públicos que fariam a intermediação e assinariam os termos de parceria com as Unidades Gestoras da Rede. Além de todo desgaste envolvendo a transferência

de recursos do governo federal às organizações não governamentais, outras questões, tais como recursos de contrapartida e distribuição de responsabilidades, também podem ser discutidas quando se propõe a participação, especialmente dos estados, na implementação do P1MC, conforme referido por um dos entrevistados:

Gestor Agente Governamental MDS 22 *Primeiro: recursos, isso prá contrapartida, então se eu pago hoje prá ASA 1800, eu pago para o estado 1400 e peço que ele ponha 400 pra fazer a manutenção da entidade, dar sua contribuição. Segundo: chamar os estados para o jogo, na corrente do semiárido, pro jogo. Então é uma forma de estimular, de fomentar, de induzir inclusive que ele se aproprie das redes estaduais da ASA para que eles possam construir as políticas mais adequadas para a sua região.*

A ASA prontamente se colocou contra a proposta, alegando dificuldades em dialogar com os outros entes federados, e ressaltou a possibilidade de esvaziamento do caráter de proposta nacional do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido naquilo que se refere à opção de modelo de desenvolvimento para a região. A Articulação logrou êxito em manter o modelo anterior de diálogo direto com o executivo federal e, em janeiro de 2012, o MDS assinou novo termo de parceria com a ASA no valor de R$ 138.750.000,00, para a realização, nos oito meses seguintes, de ações de mobilização e capacitação de famílias agricultoras e para construção de tecnologias sociais de armazenamento de água para consumo humano, produção de alimentos e criação animal (ASA, 2011a; ASA, 2011b; ASA, 2012a; ASA, 2012b; ASA, 2012c).

Ressalta-se que, para o processo de reconsideração, pelo MDS, da decisão de utilizar a intermediação dos estados e municípios no financiamento do P1MC, teve influência a capacidade da ASA em mobilizar a população para apoiar o prosseguimento dos programas idealizados e executados pela rede. Em momentos de crise, nos quais o executivo federal indica mudanças nas parcerias, a ASA tem mostrado uma capacidade de mobilização raramente observada no cenário político brasileiro. Essa capacidade foi constatada, inicialmente, no ano de 2007, quando ocorreu uma interrupção do P1MC em razão da Comissão Parlamentar de Inquérito das Organizações Não Governamentais – CPI das ONGs (BAVA, 2010) e, novamente, entre 2011 e 2012, momento no qual as Unidades Gestoras da ASA reuniram cerca de 15.000 agricultores e

agricultoras no município de Petrolina, Pernambuco, Brasil, para protestar contra as mudanças propostas pelo governo federal (ASA, 2011c).

No trecho abaixo, Alexandre Henrique Bezerra Pires, membro da coordenação da ASA em Pernambuco e coordenador-geral da ONG Sabiá, relata sua posição em relação à proposta do MDS e a capacidade de mobilização da ASA:

> Nós entendemos que a União queira aprimorar suas relações com estados e municípios. O que criticamos é que isso seja feito em detrimento da parceria já estabelecida com a sociedade civil (ASA, 2011c).
>
> Nós consideramos que o ato de hoje foi uma grande demonstração de força e capacidade de mobilização (ASA, 2011c).

Se a ASA logrou êxito em reverter a tentativa do MDS em relação à transferência de recursos a estados e municípios, o mesmo não foi alcançado quanto a capacidade da Rede em coibir a utilização de outras tecnologias. Nesse contexto, mesmo com toda a mobilização e críticas ao modelo de construção de cisternas de plástico, o MIN seguiu com a determinação do governo e iniciou a construção de cisternas de plástico no âmbito do Programa Água para Todos, que integra o Plano Brasil Sem Miséria[102].

O Programa Água Para Todos tem a meta de ampliar, até o ano de 2014, o acesso à água para 750 mil famílias. O principal gestor do Água para Todos, o MIN, é responsável pela viabilização de 300 mil cisternas de consumo e 6 mil sistemas simplificados de abastecimento para o consumo humano. Em relação à produção agrícola e pecuária, é responsabilidade desse Ministério a implantação de 20 mil cisternas de produção, 20 mil pequenos sistemas de irrigação e 3 mil barragens de água pluvial (BRASIL, 2012a). De acordo com o MIN, o fornecimento de água de qualidade para o público alcançado, seja para o consumo humano, seja para atividades produtivas, inclusive criação de animais, é realizado através da instalação dos seguintes equipamentos (BRASIL, 2012a): 1) cisternas de consumo; 2) cisternas de produção; 3) sistemas simplificados de abastecimento de água; 4) kits de irrigação; 5) pequenas barragens.

[102] O Plano Brasil Sem Miséria foi instituído pelo Decreto n° 7.492 de 2 de junho de 2011 da Casa Civil e tem como finalidade superar a situação de extrema pobreza da população em todo o território nacional, por meio da integração e articulação de políticas, programas e ações (BRASIL, 2011).

As críticas realizadas pela ASA (ASA, 2012d; ASA, 2012e; ASA, 2012f) em relação à construção de cisternas de plástico envolvem: 1) o alto custo das cisternas de plástico quando comparadas com as cisternas de placas construídas pelo P1MC; 2) a reduzida apropriação da tecnologia às condições ambientais locais; 3) o esvaziamento do projeto de mobilização e formação para convivência com o semiárido; 4) a aquisição das cisternas direto de empresas o que, diferentemente do P1MC, não impulsiona o comércio local.

Quanto ao primeiro aspecto, de acordo com MIN o custo total de uma cisterna de plástico é de R$5.000,00 (BRASIL, 2012a). Para a ASA esse valor encarece de sobremaneira o aproveitamento de água de chuva, uma vez que as cisternas de placas construídas pela rede apresentam um custo médio, em dezembro de 2011, de R$ 2.080,00 (ASA, 2011a). Quando ao segundo aspecto, uma série de matérias veiculadas pela própria ASA (2012c, 2012d, 2012e) e por outros veículos de imprensa, tais como o Programa Globo Rural, da Rede Globo (G1, 2012), diversos blogs e páginas da internet, alertavam para os problemas estruturais das cisternas de plástico, que não resistiram ao calor intenso do semiárido ou que apresentavam problemas de fabricação.

O esvaziamento do projeto político também tem sido reiteradamente pontuado pela ASA como aspecto negativo da opção pela construção de cisternas de plástico. Nesse sentido, ressalta-se que o P1MC traz como princípio a mobilização e formação social a partir da construção de estruturas de aproveitamento de água de chuva, orientando suas ações para o fortalecimento da convivência com o semiárido e inclui também o fortalecimento de instituições locais, como o próprio comércio, fonte e gerador de renda.

Nas Figuras de 5.8 e 5.9 são apresentados o modelo de cisterna de plástico construído pelo MIN e uma cisterna de plástico deformada em razão da radiação solar. Na Figura 5.10 o símbolo utilizado pela ASA para mobilizar a população contra a construção de cisternas. Já a Figura 5.11 apresenta uma imagem da manifestação realizada em Petrolina, Pernambuco, contra as mudanças propostas pelo MDS.

FIGURA 5.8: Imagem de indústria de fabricação de cisternas de plástico em Petrolina, Pernambuco.
Fonte: BRASIL, 2012b.

FIGURA 5.9: Imagem de cisternas de plástico deformada em Paulistana, Piauí.
Fonte: ASA, 2012d.

FIGURA 5.10: Símbolo da ASA contra a construção de cisternas de plástico no semiárido.
Fonte: ASA, 2012c.

FIGURA 5.11: Imagem de manifestação realizada em Petrolina, Pernambuco.
Fonte: BLOG de PARLIM, 2012.

Do ponto de vista acadêmico, a adoção, pelo governo brasileiro, da tecnologia de cisternas de plásticos representa uma inovação sem precedentes em território brasileiro. À luz da ampla revisão de experiências, realizada para fins de elaboração desta tese, não foi identificada, no âmbito das ações locais, a utilização desse modelo de tecnologia em áreas rurais do País. Nesse contexto, os acontecimentos indicam que o governo brasileiro optou pelo atendimento de metas, independente da preocupação com a sustentabilidade do processo, o que representa uma ameaça séria a um Programa que vem sendo construído há mais de 10 anos, com apoio e participação de diversos setores da sociedade e com uma proposta concreta de um projeto alternativo de desenvolvimento para o semiárido. Essa mudança na política pode ser interpretada também como decorrente de um processo no qual o governo federal cede a pressões de grupos empresariais, evidenciando as múltiplas dimensões que pode assumir a mercantilização do acesso à água, conforme discute Castro (2009).

É evidente a necessidade de testar a tecnologia em momento anterior à sua adoção em larga escala, como também é importante uma discussão mais aberta e um processo de reflexão e decisão mais participativo, especialmente na definição da política de aproveitamento de água de chuva, especialmente no semiárido, uma vez que a sociedade civil organizada já vem atuando a largo período nessa região.

Feitas as ressalvas dos parágrafos anteriores, ressalta-se que, no contexto internacional, tem crescido a utilização de estruturas de plástico, usualmente feitas de polietileno de alta densidade – high-density polyethylene (HDPE), ou fibra de vidro – glass reinforced plastic (GRP). De acordo com Thomas e Martinson (2007), a instalação de estruturas de plástico para o aproveitamento de água de chuva é popular em países desenvolvidos nos quais essas tecnologias competem diretamente com as estruturas de aço e concreto apresentando custos semelhantes. Os autores observam que em países em desenvolvimento, as estruturas de plástico são geralmente mais caras que outras opções o que determina seu menor uso. As Figuras 5.12 a 5.14 apresentam alguns modelos de cisternas de plástico utilizadas em Uganda, na Alemanha e no Sri Lanka.

FIGURA 5.12: Imagem de cisternas de plástico utilizada em Uganda.
Fonte: THOMAS e MARTINSON, 2007.

FIGURA 5.13: Imagem de cisternas de plástico utilizada na Alemanha.
Fonte: THOMAS e MARTINSON, 2007.

FIGURA 5.14: Imagem de cisternas de plástico utilizada no Sri Lanka.
Fonte: THOMAS e MARTINSON, 2007.

Quanto à terceira ameaça levantada durante a análise DAFO, qual seja, *o risco de que o programa se transforme em uma ação de construção de cisternas*, é dentro da própria ASA que surgem críticas aos contornos que o P1MC tem assumido, com o paulatino esvaziamento político da proposta diante da necessidade de atingir as metas estabelecidas pelos financiadores, em especial, pelo governo federal. É possível identificar a desconfiança de que o P1MC deixe de ser um programa de formação e mobilização social e passe a representar somente um programa de construção de cisternas, o que faria com que os envolvidos se transformassem em "*cisterneiros*", em uma política de natureza assistencialista.

No trecho a seguir, um dos entrevistados, que atualmente se afastou das atividades que envolvem o P1MC, embora faça parte de uma organização que apoia o Programa, descreve o que ele denomina de "cisternismo":

Gestor CPT 32 *Porque se você não tem localmente uma entidade que seja uma ONG, um sindicato, uma pastoral, uma associação, que tem muito claro essa dimensão autonomista, mobilizadora, organizativa, você leva facilmente a perder essa dimensão, e virar uma política assistencialista ou como a gente diz, 'caiu no cisternismo', que é a cisterna, pela cisterna e não também a cisterna como um fator de mudança de mentalidade, troca de saberes e organização popular. O P1MC tem esse nome, é um projeto, é um programa de construção de cisterna, mas de organização, de mobilização popular. É claro que por conta dessa, por ter crescido como política pública do estado se amoldou um pouco a essa tradição política e não é garantida essa dimensão que pra nós é tão importante e até essencial e acredito que hoje a gente não pode dizer perdeu ou não perdeu, eu acho que tem situações que realmente perdeu a mobilização política organizativa, formativa e tem situações que ainda preserva, depende muito quem é o parceiro. No estado de Minas Gerais, tem que ver quem é o parceiro.*

Em relação à análise das fortalezas do P1MC na dimensão político-institucional, o aspecto, apontado pelos participantes, como mais interessante do Programa consiste em suas ferramentas de publicização das atividades e prestação de contas, o que torna o Programa mais transparente e participativo segundo os presentes no seminário. Importante observar que os participantes destacam esta característica positiva em um contexto de comparação com as políticas historicamente implantadas na região sempre de corte vertical, característica de um Estado que

atua de forma pouco participativa e transparente, especialmente na implementação de políticas públicas para ampliação de acesso à água.

Quanto ao aspecto prospectivo, os participantes apontaram a parceria com as universidades como uma oportunidade futura para o P1MC e ASA fortalecerem as ações de aproveitamento de água de chuva dentro da perspectiva de convivência com o semiárido. Nesta questão, importante ressaltar os óbices ainda persistentes nessa integração uma vez que a Universidade, hegemonicamente, insiste em manter um caráter profundamente pontual e tecnicista e, inclusive, em alguns casos, pouco comprometida com interesses nacionais. Esta aproximação também se insere na busca de, dentro dos limites do trabalho acadêmico, dar espaço as múltiplas vozes brasileiras muitas vezes silenciadas no sentido proposto por Spivak (2010) para quem as pessoas devem falar por si mesmas. O trecho a seguir é emblemático neste sentido:

Gestor ASA UGL 23 *O Uende, eu também quero te agradecer, a gente às vezes fica muito preso com as coisas e não tem nem pra quem falar e, às vezes, quando aparece alguém com trabalho, fazendo pesquisa e tal, de repente a gente consegue soltar alguma coisa e as vezes, quem sabe no futuro, isso pode tá servindo pra alguma coisa, né.*

O distanciamento de atores chaves para a sociedade atual, como o são as ONGs executoras de políticas públicas, certamente tem empobrecido as contribuições que poderiam advir dos centros de pesquisa. Este quadro fica evidenciado também quando da opção do governo pelas cisternas de plásticos o que, ao parecer, não foi subsidiado pelo conhecimento científico já desenvolvido na área que, possivelmente, tem sido pouco efetivo na divulgação de resultados e recomendações e na ocupação de espaços destinados à definição da agenda pública na área. Ainda que em relação ao poder público no Brasil, também prevaleça a dificuldade de diálogo e uma cultura de imposição de políticas. Por outro lado, a impressão que se tem em termos de políticas públicas é a de que estamos sempre atrasados, sendo hegemônica a visão imediatista.

Ressalta-se a existência de parcerias exitosas entre as Universidades e as associações locais, que, embora reduzidas em termos numéricos, são exemplos de sucesso dessas experiência. Conforme descrito no trecho a seguir, relata-se parceria entre um grupo de pesquisas da Universidade Federal de Minas Gerais, campus Montes Claros, Grupo de Estudos de Culturas Frutíferas, Exóticas e Nativas – Gefen e uma associação comunitária do município de Januária, Associação dos Usuários da Sub-Bacia do Rio dos Cochos – ASSUSBAC:

Gestor ASA UGM 27 *Então a nossa parceria com a UFMG ela vem se fortalecendo cada vez mais, agora mesmo nós estamos aí também com um trabalho de manutenção dessas barraginhas em parceria com a UFMG, também com o apoio do CNPq, experimento de isolamento de mata ciliar, capacitações pro extrativismo aí do cerrado, essas coisas... são muitos ricas essas parcerias.*

E também de trabalhos acadêmicos já conhecidos pelos gestores da ASA, como a Tese de Doutorado do Professor Roberto Marinho Silva (SILVA, R., 2006), conforme observa um dos entrevistados:

Gestor CPT 32 *Naquela região ali acho importante que a, que isso já esteja sendo estudado na academia, né, porque nos interessa muito desvendar esses processos, conhecer melhor seus impactos, suas limitações, seus limites, seus erros, seus acertos, suas potencialidades, seus avanços. Então assim, acho, que a gente fica até com uma certa boa expectativa do trabalho de vocês, acho interessante você ver como é que isso se socializa, trabalhos, alguns se tornaram muito importante nesse processo, por exemplo, o do Roberto Marinho tá indo bem, né, é uma referência já de reflexão, não só pra acadêmicos, pra outros pensadores, mas também pro próprio militante, pro próprio movimento social, pra própria ASA, por exemplo, essa discussão sobre toda essa discussão da transposição do São Francisco a gente usou muito, essas referências embasadas, respeitadas, então a gente vai se sentir reforçados, com certeza, pelo trabalho de vocês.*

Em termos de estratégias para superar as debilidades e ameaças atuais, foram levantadas as seguintes possibilidades: 1) Aumentar o número de pessoas por equipe e obter maior prazo para execução de metas; 2) Ampliar a concepção e a gestão do P1MC como programa intersetorial em todas as instâncias; 3) Continuar agenda política com o estado para reforçar e incorporar metodologias ASA e seus atores sociais. Já no que se refere a potencializar oportunidades e fortalezas foram apontadas as seguintes estratégias: 1) Emissão de boletins informativos sobre execução do programa; 2) Estruturação do gestor local, ampliação do valor dos recursos, envolvimento de outros ministérios; 3) Institucionalizar a parceria com universidades com propostas de pesquisa e extensão; 4) Novas propostas de pesquisa em parceria com as universidades, mas com sugestões de temas partindo das comunidades e da ASA; 5) Aprofundar as discussões iniciadas no seminário e tentar concretizar as ideias propostas.

Pode-se considerar que, em termos de estratégias as alternativas apresentadas pelos participantes, são coerentes com a perspectiva mais ampla das organizações que compõem a ASA e idealizaram o P1MC não como um programa que objetiva a construção de estruturas de aproveitamento de água de chuva mas que, a partir de ações concretas, discutem outras perspectivas de desenvolvimento, conforme abordado no trecho de entrevista apresentado a seguir:

Gestor ASA Paraíba 21 *O efetivo ensinamento do que você está fazendo seja capaz de aprofundar os desafios que estão colocados, ou seja, como é que você traz, ao mesmo tempo o debate sobre um modelo de desenvolvimento que se quer construir, né, e ao mesmo tempo ampliar a consciência da população sobre um modelo de desenvolvimento mais hegemônico que acaba jogando na contra corrente desse movimento que a gente está construído.*

Na Figura 5.15 são ilustrados e sintetizados os resultados da Análise DAFO, naquilo que envolve a análise da dimensão político-institucional.

SEMINÁRIO BERILO 7 e 8 DE JULHO DE 2011 P1MC – UMA AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES POLÍTICO-INSTITUCIONAL E DA SAÚDE PÚBLICA Resultados Análise DAFO – Dimensão Político–Institucional do P1MC			
Debilidades	Ameaças	Fortalezas	Oportunidades
Pelas falta de "amarrio" entre os atores envolvidos (poder público e sociedade civil) O programa não atender a famílias em extrema pobreza Equipe pequena, área de abrangência muito extensa, curto prazo para execução de metas	24% das famílias apresentam grande número de pessoas na família mais que 5 pessoas por família O programa se tornar cisternista Construção de cisternas com metodologias diferentes Políticas Fracionárias para o campo Forma de auditar: questão tecnicista	Entidades gestoras têm história e compromisso com famílias beneficiadas Rede de articulação – semiárido brasileiro quase 2.000 entidades/instituições A comissão é a menina dos olhos do Programa. (P1MC) União das comunidades através das ações do programa A transparência com que é conduzido o programa no sentido da participação e causando fortalecimento local O P1MC chegar onde o poder público ainda não chegou Gestão de recursos públicos: participativo e transparência	Auditar reforça compromisso gestão e qualidade projetos! Imnplantar o serviço de captação de água de chuva em escolas do campo Parceria com universidades (pesquisadores) Lideranças trabalhando em prol da comunidade
Estratégias para superar	Estratégias para superar	Estratégias para potencializar	Estratégias para potencializar
Aumentar o número de pessoas por equipe e obter maior prazo para execução de metas	Ampliar a concepção e a gestão do P1MC como programa intersetorial em todas as instâncias Continuar agenda política com o estado para reforçar e incorporar metodologias ASA e seus atores sociais!	Emissão de boletins informativos sobre execução do programa - estruturação do gestor local - ampliar o valor dos recursos - envolver outros ministérios	Institucionalizar a parceria com universidades com propostas de pesquisa e extensão Novas propostas de pesquisa em parceria com as universidades, mas com sugestões de temas partindo das comunidades/ASA Aprofundar as discussões iniciadas no seminário e tentar concretizar as ideias propostas

FIGURA 5.15: Resultados Análise DAFO – Dimensão Político-Institucional do P1MC.

5.4.2 A dimensão e da saúde pública

A Análise DAFO também incluiu a dimensão da saúde pública do programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva. As ações desencadeadas pelo P1MC têm gerado mobilização e envolvimento comunitário na construção de estruturas de captação e armazenamento de água de chuva e representam uma política inovadora uma vez que foi idealizada pela sociedade civil e, posteriormente, ascendeu à agenda pública. Além de difundir a idéia de convivência com o semiárido e novas formas de relação entre Estado e sociedade na elaboração e execução de políticas públicas, os resultados apresentados por Marcynuk *et al.* (2007), Luna (2011), Fonseca (2012) e Silva, C. (2012) confirmam que a presença das cisternas pode ser associada a melhorias nas condições de saúde da população alcançada pelo Programa, os resultados dos estudos de Fonseca (2012), Marcynuk *et al.* (2007) e Luna (2011), referentes ao indicador *Dias com diarreia*, são apresentados na Tabela 5.4.

TABELA 5.4 –

Comparação dos resultados de dias com diarréia referentes a crianças menores de 60 meses em três estudos com objetivos semelhantes

Localidade	Tempo de Observação	Dias com Diarreia	
		Cisternas	Outras fontes
Minas Gerais[1]	450 dias	6,48	6,84
Pernambuco[2]	30 dias	3,6	4,1
Pernambuco[3]	60 dias	2,85	4,16

(1) FONSECA (2012); (2) MARCYNUK *et al.* (2007); (3) LUNA (2011);

Por sua vez, Silva, C. (2012) observa valores significativamente diferentes de prevalência de *Giardia* entre crianças com e sem acesso às cisternas construídas para o armazenamento de água de chuva, conforme valores apresentados na Tabela 5.5.

TABELA 5.5 –

Prevalência de *Giardia* em crianças com idade inferior a 60 meses em relação à fonte de abastecimento de água

Exposição	*Giardia*				Total
	Positivo		Negativo		
	Nº	%	Nº	%	
Cisternas	14	4,8	278	95,2	292
Outras fontes	31	10,9	253	89,1	284
Total	45	7,8	531	92,2	576

Fonte: SILVA, C., 2012.

Apesar dos resultados que, por sua vez, indicam impactos positivos na saúde, Fonseca (2012) ressalta que não foram observadas melhorias na qualidade da água consumida pelas famílias beneficiadas com as cisternas, em comparação com aquelas não beneficiadas. O que, para essa autora, reforça a importância dos trabalhos de educação sanitária que, periodicamente, devem ser realizados com as famílias. A mesma autora ainda ressalta que tanto as cisternas para armazenamento de água de chuva, quanto às demais fontes predominantemente utilizadas pelas famílias residentes nas zonas rurais, como rios, minas, poços e barragens, são soluções alternativas individuais de abastecimento de água, sendo a gestão dos sistemas e os cuidados para garantir o consumo de uma água com qualidade adequada, responsabilidade dos próprios moradores. A autora conclui afirmando que o poder público não está isento da responsabilidade de fiscalizar esses sistemas e poderia e deveria criar estratégias para que os conhecimentos necessários cheguem até essas comunidades. Desta forma, se mudanças forem verificadas, para ambas as partes será possível expandir, ainda mais, os benefícios das cisternas sobre a saúde da população.

Silva, C. (2012) destaca o papel das práticas higiênicas para redução da prevalência de parasitoses de transmissão feco-oral. Para essa autora, os Agentes Comunitários de Saúde, do Programa Saúde da Família, que também são moradores das comunidades rurais e têm contato constante com as famílias que visitam, poderiam exercer o papel de multiplicadores de informações referentes à boas práticas no cuidado com a água evitando o adoecimento por parasitoses. Também Luna (2011) observa que um dos fatores que contribuem para o adoecimento das populações é a falta de cuidados com a higiene das mãos e utensílios usados no contato direto com as águas estocadas, além da ausência de tratamento dessas águas, o que

colabora para a ausência de potabilidade nas águas consumidas, principalmente, em regiões rurais.

Interessante observar que uma síntese geral da análise DAFO referente à dimensão saúde pública indica que a falta de interação com o poder público é a debilidade mais marcante do Programa para os participantes do seminário que também consideram a ausência de atividades de educação sanitária como importante ameaça, e a formação continuada e capacitação dos agentes e gestores da saúde como grandes oportunidades. Sendo assim, o que expressam os participantes do seminário corrobora as pesquisas desenvolvidas na área e evidenciam a importância da participação do Estado para que o Programa apresente melhores resultados na dimensão da saúde pública.

A autonomia das famílias para tratar e conservar a água armazenada nos sistemas foi referida como fortaleza do programa de aproveitamento de água de chuva brasileiro. Esse quadro explicita a baixa credibilidade dos sistemas coletivos que, especialmente nas áreas rurais dos municípios de menor porte do semiárido, não apresentam capacidade financeira, técnica e administrativa suficientes para tratar e distribuir água de boa qualidade e de forma contínua.

Nesse aspecto, ressalta-se que, a partir de experiência pioneira do estado do Ceará, um modelo de gestão, denominado SISAR - Sistema Integrado de Saneamento Rural vem ganhando destaque e tem seu uso ampliado em outros estados brasileiros. Segundo informações da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE (2012), o SISAR começou a ser implantado no Ceará em 1996, e, no ano de 2011, existiam oito unidades no Ceará totalizando 614 localidades atendidas e 315 mil pessoas beneficiadas com sistema de abastecimento de água gerenciadas pelos próprios moradores. O SISAR beneficia pequenas comunidades e visa garantir, a longo prazo, o desenvolvimento e manutenção dos sistemas implantados pela Companhia de forma auto-sustentável. Cada um desses sistemas constitui uma ONG sem fins lucrativos, formada pelas associações comunitárias representando as populações atendidas, com a participação e orientação da Companhia de Saneamento. Entre as atribuições das ONGs criadas, está a prestação de assistência técnica, o controle da qualidade da água, o cálculo de tarifas, a emissão de contas e o repasse de informações para a CAGECE (CAGECE, 2012). O modelo de gestão implantado

adota uma estrutura administrativa simples, com participação da própria comunidade o que possibilita a cobrança de tarifas a preços módicos.

Correia (2011), em trabalho que avalia o modelo de gestão do SISAR para os sistemas de abastecimento de água da zona rural da Bacia do Salgado, que conta com 112 sistemas atendendo 55.994 habitantes em 20 municípios do Ceará, observa que, a fim de praticar custos compatíveis com a realidade da zona rural, a tabela de tarifas é submetida à aprovação em assembléia geral, que por sua vez conta com a participação das comunidades envolvidas no processo. O autor apresenta um modelo de conta praticado na Bacia de estudo e reproduzido na Figura 5.16.

SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL
RUA DELMIRO GOLVEIA. S/N - ROMEIRÃO
JUAZEIRO DO NORTE - CE - CEP: 63.050-220
C.N.P.J.: 04.815.955/0001-58 - Fone: (88) 3102-1155

CONTA D'ÁGUA
FOLHA: 1/1

INSCRIÇÃO	CLS	CAT	TAR	ECO	INCLUSÃO EM	Nº CONTA	EMISSÃO	MES/FAT
0000066.0	PAR	100	RES	001	24/01/11	110063210	25/07/11	JUN/2011

IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMIDOR

JUAZEIRO DO NORTE CEARA CEP: 63.050-220
LOCALIZAÇÃO 16.10.10.0000000000
ENDEREÇO DE ENTREGA
LOCALIZAÇÃO

HIDROMETRIA

HIDRÔMETRO A03S583811
DATA INSTALAÇÃO **/**/**
LEITURA ANTERIOR 1650
DATA LEITURA 03/05/11
LEITURA ATUAL 1650
DATA LEITURA 03/06/11
CONSUMO 0000
DIAS DE CONSUMO 031
OCORRÊNCIA 000
LEITURISTA 000

SERVIÇOS E TARIFAS

DESCRIÇÃO	VALOR
AGUA	5,53
OPERADOR	2,00
ENERGIA	1,70
ASSOCIADAO	0,50

ULTIMOS CONSUMOS

MES FAT	CONS	OCORR	MES FAT	CONS	OCORR
JAN/11	00000	000	ABR/11	00000	000
FEV/11	00000	000	MAI/11	00000	000
MAR/11	00000	000	JUN/11	00000	000

MEDIA ***

PARÂMETROS DA AGUA DISTRIBUIDA

MENSAGENS

2º Via da Conta Mensal

MULTA 2% 0,15
ENCARGOS DIÁRIOS ** ***,**
MESES EM DÉBITO

VENCIMENTO 10/07/2011 VALOR R$ 9,73

CONSUMIDOR

SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL
RUA DELMIRO GOLVEIA. S/N - ROMEIRÃO
JUAZEIRO DO NORTE - CE - CEP: 63.050-220

INSCRIÇÃO 0000066.0
NOME JOSÉ PINHEIRO CACIANO
MES FAT JUN/2011
END SITIO PAU SECO, PAU SECO
LOCALIZAÇÃO 16.10.10.0000000000

VENCIMENTO 10/07/2011 VALOR R$ 9,73

0000066.06.11.110063210
82690000000.9 07531248000.9 00660611110.9 06321000002.0

SISAR NÃO RASURE AUTENTICAÇÃO NO VERSO

FIGURA 5:15: Modelo de conta de água praticado por um SISAR em área rural do Ceará.
Fonte: Correia (2011).

Em relação à composição tarifária é muito importante observar e se ter claro o quanto os cidadãos estão dispostos ou apresentam condições de pagar em uma conta de água a fim de que o estudo e as opções por determinadas alternativas tecnológicas considerem e garantam os meios pelos quais os custos serão arcados, no intuito de minimizar os riscos de abandono das estruturas implantadas por impossibilidade financeira da população para conduzir a operação e manutenção das mesmas. Com base nos dados do *survey*, ressalta-se que, quando questionados sobre o quanto poderiam pagar em uma conta de água, 203 entrevistados, 33% do total, declararam não possuírem dinheiro para pagar a conta de água. Na Tabela 5.6 são apresentados os resultados da análise.

TABELA 5.6 –

Disposição a pagar em uma conta de água

	CAA		CAR		CAV		Minas Gerais	
	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)	obs.	(%)
Disposição à pagar (R$)*								
Não sabe	2	1%	2	1%	30	14%	34	5%
Sem condições	91	45%	69	33%	43	21%	203	33%
0 - 10	84	41%	95	45%	85	%	264	42%
10 - 20	24	12%	37	17%	44	21%	105	17%
> 21	3	1%	8	4%	5	2%	17	3%

Não se pretende aqui reduzir a discussão da sustentabilidade econômica ao aspecto específico da análise das implicações que as condições financeiras das famílias têm sobre sua capacidade em arcar com os custos de infraestruturas implantadas. Também não se desconhece as críticas que podem ser feitas à análise da disposição a pagar, enquanto instrumento de pesquisa. Em relação ao último ponto, o questionamento é em si vago e subjetivo e o entrevistado tem poucos elementos para se posicionar a este respeito. No entanto, a descapitalização da população rural é característica reconhecida em relação aos pequenos agricultores e agricultoras que resistem em sobreviver nas regiões rurais do Brasil. Sendo assim, é possível que a alta aprovação do P1MC, 612 (98%) dos entrevistados afirmam que a cisterna melhorou sua qualidade de vida, tenha relação com a capacidade da família em manter o sistema de aproveitamento de água de chuva operando face à sua facilidade e baixo custo de operação e manutenção.

As estratégias levantadas pelos participantes, para fins de superar os desafios e potencializar os aspectos positivos do programa, direcionam-se a fortalecer os laços com o poder público para

promoção de cursos de capacitação das famílias beneficiadas. Também é apresentado como estratégia buscar financiamento para realização de ações de melhorias habitacionais que incluam a substituição de telhados, já que a condição dos telhados é apontada como principal ameaça ao Programa em sua dimensão saúde pública. Os resultados da análise DAFO para dimensão saúde pública são detalhados na Figura 5.14.

FIGURA 5.16: Resultados análise DAFO – Dimensão Saúde Pública do P1MC.

5.5 A título de reflexão final

Para avaliação do programa brasileiro de aproveitamento de água de chuva, foi utilizado um modelo teórico-metodológico considerado misto. Neste modelo, empregaram-se ferramentas convencionalmente utilizadas nos processos de avaliação, de orientação marcadamente positivista, e baseados em informações quantitativas, uma vez que foi utilizado um *survey* como fonte de dados. No entanto, a estes dados foram agregadas informações qualitativas produzidas a partir de entrevistas, análises de documentos e observações. Além da criação de um arcabouço empírico de natureza qualitativa, também foi realizado um esforço de inserção de grupos de interesse no processo de avaliação, o que evidencia a orientação construtivista do processo avaliativo desenvolvido.

As diferentes fontes de dados indicam que as organizações que compõem a ASA na execução do P1MC têm sido relativamente efetivas no alcance das metas propostas em termos de componentes do programa.

Nesse aspecto, em relação ao componente *Construção*, observa-se que as organizações que compõem a ASA possuem capacidade técnica, gerencial e capilaridade suficiente para executar a construção de cisternas, ainda que uma parte expressiva delas tenha apresentado algum tipo de defeito. Em relação aos componentes *Comunicação e Mobilização*, os dados sugerem falhas nos processos desenvolvidos já que parte significativa dos entrevistados desconhece a ASA e o P1MC. Quanto ao componente *Capacitação em Gerenciamento de Recursos Hídricos*, entende-se, com base nas informações, que a ASA tem sido efetiva na realização das atividades, porém a pontualidade das ações de capacitação ocasiona que as informações não sejam completamente apropriadas pela população que permanece, mesmo após participar do curso oferecido pelo Programa, com dificuldades para incorporar práticas corretas de gestão da água no espaço intradomiciliar. No aspecto do *Fortalecimento Institucional*, observa-se que os recursos disponibilizados pela FEBRABAN tiveram papel importante no início de execução do P1MC, além de representar um importante e raro momento de negociação entre sociedade civil, setores privados e governo. No âmbito das ações que abarcam o componente *Controle Social*, tem sido destacada a formação de comissões municipais em todas as cidades alcançadas pelo P1MC, embora não muito atuantes em determinados municípios. Em relação aos custos do Programa, os

dados indicam que os valores brasileiros são compatíveis com os apresentados por programas de aproveitamento de água de chuva de outros países.

Os resultados da análise DAFO indicam para uma necessidade de maior participação do poder público nos processos de execução do P1MC nos municípios, conforme identificado pelos participantes do seminário, para os quais a ausência de parceria com o poder público representa uma debilidade para o programa de aproveitamento de água de chuva tanto na dimensão político-institucional como na dimensão da saúde pública.

Importante ressaltar também que a participação da academia foi um aspecto ressaltado durante o processo de avaliação tanto na realização das entrevistas com gestores sendo que a parceria entre sociedade civil e universidades representa uma potencialidade para o aprimoramento do programa de aproveitamento de água de chuva no Brasil.

REFERÊNCIAS

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Mais de 15 mil pessoas realizam manifestação contra decisão do Governo em trocar cisternas de placa pela de plástico*. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_CLIPPING=1487&WORDKEY=juazeiro. Ace. 20 dez. 2011a.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Parceria MDS/ASA continua.* Disponível em: C:\Documents and Settings\User\Desktop\ASA\parceria_continua_2011.mht. Ace. 27 dez. 2011b.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Na 'guerra das cisternas', 15 mil protestam no sertão contra governo*. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_CLIPPING=1505&WORDKEY=juazeiro. Ace. 21 dez. 2011c.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Definidas as bases para continuidade da parceria entre ASA e MDS*. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_NOTICIA=7200&WORDKEY=Definidas as bases para continuidade da parceria entre ASA e MDS. Ace. 27 jan. 2012a.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Decisão do MDS pode levar ao fim o Programa Um Milhão de Cisternas.* Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/UserFiles/File/Deciso%20do%20MDS%20pode%20levar%20ao%20fim%20o%20Programa%20Um%20Milho%20de%20Cisternas.pdf. Ace. 21 jan. 2012b.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Símbolo contra a construção de cisternas de plástico*. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp. Ace. 21 jan. 2012c.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Calor provoca defeito em cisternas de plástico doadas a agricultores no PI*. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/portal/informacoes.asp?asamidia=2&cod_clipping=1840. Ace. 21 jan. 2012d.

ASA. Articulação no Semiárido Brasileiro. *Cisternas distribuídas pelo Governo Federal derretem no sol em Cedro*. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_CLIPPING=1576&WORDKEY=cisternas de plástico. Ace. 21 mar. 2012e.

ASSIS, T. *Sociedade civil, estado e políticas públicas: reflexões a partir do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) no Estado de Minas Gerais*. 2009. 158p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Universidade Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Rio de Janeiro, 2009.

BAGUMA, D.; LOISKANDL, W.; JUNG, H. Water management, rainwater harvesting and predictive variables in rural householsds. *Water Resources Management*. v. 24, p. 3333–3348, 2010.

BAVA, S. C. *Captação de água, construção de cidadania*. Jornal Le Monde Diplomatique. Artigo online. Disponível em: http://diplomatique.uol.com.br/artigo.php?id=80&PHPSESSID=59237801654ad08ff5e37d19feaad491. Ace. 3 abr. 2010.

BELLONI, I.; MAGALHÃES, H.; SOUSA, L.C. *Metodologia de avaliação em políticas públicas:* uma experiência em educação profissional. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2001. 96p.

BLOG DE PARLIM. 15 Mil *Agricultores fazem manifestação na Ponte Presidente Dutra*. Disponível em: http://parlim.blogspot.com.br/2011/12/15-mil-agricultores-fazem-manifestacao.html . Ace. 29 dez. 2011.

BONIFÁCIO, S. N. *A percepção dos beneficiários do P1MC quanto à utilização das cisternas de água de chuva no semiárido mineiro.* 108p. Dissertação. (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BORJA, P.C. *Avaliação do plano municipal de saneamento básico*: conceitos, experiências brasileiras e recomendações. [s.l.: s.n.], 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde. *Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento:* marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: OPAS, 2004. 116p.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. *Relatório de auditoria operacional na ação de construção de cisternas para armazenamento de água* – 2° monitoramento. Versão Preliminar. Ministro Relator José Jorge. Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2009. 54 p. Disponível em: http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/programas_governo/areas_atuacao/assistencia_social/cisternas_relatorio.pdf. Acesso em: 10 jan. 2012.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia de Assuntos Jurídicos. Decreto N° 7.492, de 2 de junho de 2011. *Institui o Plano Brasil Sem Miséria.* 2011. Disponível em: http://www.mds.gov.br/brasilsemmiseria/legislacao-2/decreto-no-7492.pdf. Ace. 20 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Água para Todos*. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/agua-para-todos. Ace. 10 jun. 2012a.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Água para Todos. *Água Para Todos - visita à fábrica de Cisternas* - 28.01.2012 . Disponível em: http://www.flickr.com/photos/integracao_nacional/sets/72157629113737835/detail/ Ace. 10 jun. 2012b.

CASTRO, J. E. Apuntes sobre el proceso de mercantilización del agua: un examen de la privatización en perspectiva histórica. In: ESPINOZA, S. (ed). *Justicia ambiental y sustentabilidad hídrica*. Cochabamba, Bolivia: Comisión para la Gestión Integral del Agua en Bolivia (CIAGB), Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU), Universidad Mayor de San Simón, and Intercooperation, 2009, pp. 11-29. Disponível em: http://www.staff.ncl.ac.uk/j.e.castro/CGIAB.pdf. Ace. 10 ago. 2012.

CORREIA, F. E. P. *Avaliação do modelo de gestão — SISAR para sistemas de abastecimento d'água da zona rural na Bacia do Salgado.* 2011. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia) – Faculdade do Vela do Ipojuca – Caruaru, 2011.

DOMÈNECH, L. *Decentralized water management: household use of rainwater and greywater in Spain and Nepal*. 2011. 221 p. Thesis (Doctor in Environmental Sciences) – Universitat Autònoma de Barcelona – Barcelona, 2011.

ESPEJEL, B. O.; BERHMANN, G. D.; FRICH, B. A.; GUZMÁN, M. A. E.; GONZÁLES, S. M. Sistemas complejos e investigación participativa. Consideraciones teóricas, metodológicas y epistémicas para el estudio de las Organizaciones Sociales hacia la Sustentabilidad. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente,* v. 11, n. 22, 2011. p. 133-150.

FAO - Food and Agriculture Organization of United Nations. *925 million in chronic hunger worldwide*. Disponível em: http://www.fao.org/news/story/en/item/45210/icode/. Ace. 16 jan. 2011.

FEBRABAN – Federação Brasileira dos Bancos. *Projeto Cisternas*. Disponível em: http://www.febraban.org.br/Febraban.asp?id_pagina=141&id_paginaDe=89. Ace. 11 nov. 2012.

FEBRABAN – Federação Brasileira dos Bancos. *Projeto para construção de 8500 cisternas, mobilização e capacitação de 8500 famílias numa parceria da Febraban com a ASA e AP1MC contrato:* FB-265/2006. Disponível em:
http://www.febraban.org.br/7Rof7SWg6qmyvwJcFwF7I0aSDf9jyV/sitefebraban/ProjetoCisternasstatusprojetos.pdf. Ace. 11 nov. 2012.

FEBRABAN – Federação Brasileira dos Bancos. *Projeto Cisternas tranformando possibilidades em realidade.* Disponível em:
http://www.febraban.org.br/7Rof7SWg6qmyvwJcFwF7I0aSDf9jyV/sitefebraban/Cartilha%20-%20Projeto%20Cisternas.pdf. Ace. 11 nov. 2012.

FONSECA, J. E.; SILVA, C. V.; PENA, J. L.; HELLER, L. A presença de sistemas de captação de água de chuva em cisternas tem favorecido o consumo de uma água com melhor qualidade bacteriológica pelas famílias de zonas rurais? In: 26° CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Porto Alegre. *Anais*... Rio de Janeiro: ABES, 2012. 1 CD-ROM

G1. *Cisternas de plástico doadas pelo Governo Federal apresentam defeitos no Piauí*. Disponível em: http://globotv.globo.com/rede-globo/globo-rural/t/vida-rural/v/cisternas-de-plastico-doadas-pelo-governo-federal-apresentam-defeitos-no-piaui/2058892/. Ace. 10 ago. 2012.

GUBA, Y.; LINCOLN E. *Fourth Generation Evaluation.* London: Sage, 1989. 294 p.

IPN. Instituto Politécnico Nacional. *Metodología para el análisis FODA*. Dirección de planeación y organización. Marzo, 2002. Disponível em:
http://pt.scribd.com/doc/2405093/Analisis-Foda. Acesso em: 10 mai. 2011.

KAHINDA, J. M.; TAIGBENU, A. E.; BOROTO, J. R. Domestic rainwater harvesting to improve water supply in rural South Africa. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 32, p. 1050-1057, 2007.

KOLB DEWILDE, C.; MILMAN, A.; FLORES, Y.; SALMERO, J.; RAY, I. An integrated method for evaluating community-based safe water programmes and an application in rural Mexico. *Health Policy and Planning*, v. 23, p. 452 – 464. 2008.

LUNA, C. F. *Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarréia no Agreste Central de Pernambuco*. 2011. 207 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Pernambuco. 2011.

MARCYNUK, P. *et al.* Preliminary summary: prevalence of diarrhoea among cistern and non cistern users in Northeast Brazil and further risk factors and prevention strategies. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, 7, 2009. Caruaru, PE. Caruaru-PE, 2007 (anais eletrônicos).

MORAES, L. R. S.; SILVA, A. G. L. S.; DIAS NETO, A. A.; BORJA, P. C.; PRUDENTE, A. A.; ROCHA, L. S. *Análise situacional do déficit em saneamento básico*. 1. ed. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2011. v. 1. 330p. In: HELLER, L.; MORAES, L. R. S.; BRITTO, A. L. N. P.; BORJA, P. C.; REZENDE, S. C. (coord.). Panorama do saneamento básico no Brasil. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

NGUYEN, M. N.; OTIS, J. Evaluating the Fabreville Heart Health Program in Laval, Canada: a dialogue between two paradigms, positivism and constructivism. *Health Promotion International,* v. 18, n. 2, p. 127 – 14. 2003.

OLIVEIRA, M. M. Metodologia interativa: um desafio multicultural à produção do conhecimento. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE, Recife, 19 a 22-setembro 2005.

PÁDUA, V. L. Soluções alternativas desprovidas de rede. In: HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (org.) *Abastecimento de água para consumo humano.* 2 ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2010.

PARKER, R.; SKYTTA, T. *Rural water projects*: Lessons from OED evaluations. World Bank Operations Evaluations Department, Working Paper Series 3. Washington, DC: World Bank. 2000. 74 p.

REIS, E. P. Reflexões leigas para a formulação de uma agenda de pesquisa em políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais,* v. 18, n. 51, p. 11-14, fev. 2003.

RICO, E.M. (Org.). *Avaliação de políticas sociais*: uma questão em debate. 3.ed. São Paulo: Cortez/IEE, 2000. 155p.

SANTOS, M. J.; SILVA, B. B. Modelo conceitual do Programa Cisternas Rurais: uma análise em Sergipe. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO, 2009, Caruaru- PE. Caruaru-PE, 2009 (anais eletrônicos).

SERAPIONE, M. Avaliação da qualidade em saúde. Reflexões teórico-metodológicas para uma abordagem multidimensional. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, v. 85, p. 65-82, 2009.

SILVA, C. V. *Qualidade da água de chuva para consumo humano armazenada em cisternas de placa. Estudo de caso: Araçuaí, MG*. 136 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006a.

SILVA, R. M. A. *Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.* 298f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2006b.

SPIVAK, G. C. *Pode o subalterno falar?* 1. ed. Trad. Sandra Regina Goulart Almeida; Marcos Pereira Feitosa; André Pereira. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2010.

STURM, M.; ZIMMERMANN, M.; SCHÜTZ, K.; URBAN, W.; HARTUNG, H. Rainwater harvesting as an alternative water resource in rural sites in central northern Namibia. *Physics and Chemistry of the Earth,* v. 34, p. 776-785, 2009.

TAVARES, A. C. *Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada e cisternas de comunidade rurais no semiárido paraibano.* 2009. 169p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2009.

THOMAS, T. H.; MARTINSON, D. B. *Roofwater harvesting a handbook for practitioners.* Technical Paper Series 49. IRC – International Water and Sanitation Centre. Delft, the Netherlands. 2007. Disponível em: http://www.irc.nl/page/37471. Ace. 14 de nov. 2012.

WRIGHT, J.; GUNDRY, S.; CONROY, R. Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. *Tropical Medicine and International Health*, v. 9, n. 1, p. 106 –117. 2004.

CAPÍTULO 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

e

RECOMENDAÇÕES

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

> *"Eu sei que isto que estou dizendo é dificultoso, muito entrançado. Mas o senhor vai avante. Invejo é a instrução que o senhor tem. Eu queria decifrar as coisas que são importantes. E estou contando não é uma vida de sertanejo, seja se for jagunço, mas a matéria vertente. Queria entender do medo e da coragem, e da gã que empurra a gente para fazer tantos atos, dar corpo ao suceder. O que induz a gente para más ações estranhas, é que a gente está pertinho do que é nosso, por direito e não sabe, não sabe, não sabe!"*
> *João Guimarães Rosa, Grande Sertão: Veredas*

A captação de água de chuva em telhados e seu posterior armazenamento em cisternas das quais a água é retirada para consumo humano pode ser entendida como uma solução alternativa de abastecimento de água. No entanto, sobretudo quando as intervenções compõem uma política pública de abastecimento de água da população rural, a solução não deveria ser tratada como alternativa emergencial, improvisada e destinada apenas à população de baixa renda.

O caráter descentralizado dessa tecnologia ocasiona que a responsabilidade de operação e manutenção dos sistemas recaia de forma individualizada em cada família. Um aspecto negativo dessa individualização da responsabilidade refere-se ao possível paulatino esvaziamento da responsabilidade do setor público na gestão da água. Este esvaziamento da responsabilidade do poder público pode ser observado pela ausência de aparatos legais que normatizem a utilização dos sistemas de captação de água de chuva em telhados para fins de consumo humano no Brasil.

Por outro lado, a adoção de práticas adequadas de manipulação dos componentes do sistema depende de processos de sensibilização da população alcançada pelo Programa, e a mudança de hábitos está exposta a interferências das práticas tradicionais, nem sempre compatíveis com procedimentos requeridos para operação e manutenção do sistema a fim de garantir água em quantidade e qualidade necessárias. Este estudo indica que população beneficiada pelo programa de captação de água de chuva brasileiro vive em condições precárias, o que representa um desafio para a efetividade do programa e eleva a responsabilidade do poder público em estabelecer adequações, como o financiamento para melhoria nos telhados dos domicílios das pessoas participantes do Programa, ampliação do volume de armazenamento de água das cisternas,

instalação de dispositivo automático de desvio da primeira água de chuva nos sistemas, participação efetiva do Ministério da Saúde, com o envolvimento dos demais entes federativos (estados e municípios) na distribuição e difusão da dosagem correta do hipoclorito de sódio e de outras informações sobre o cuidado com a água, além do monitoramento da qualidade da água consumida, uma vez que se trata de grupos vulneráveis.

No aspecto da participação do poder público fica evidenciada a importância de aproximação da área de saneamento com a área de saúde, em especial no âmbito do Programa de Saúde da Família, instituído em todos os 68 municípios estudados, mas que não tem sido efetivo no trabalho com informações referentes ao uso de água. Esclarecimentos adicionais relativos aos cuidados com a manutenção e operação das cisternas devem ser reforçados continuadamente pelos gestores do P1MC, como também pelo poder público local, durante e após a construção dos sistemas de captação de água de chuva em cisternas. A situação constatada assinala a importância do trabalho de parceria que pode ser feito com as prefeituras municipais para que, por exemplo, os agentes de saúde locais sejam capacitados e levem orientações às famílias rurais de como proceder à desinfecção da água.

Do ponto de vista social, o quadro apresentado pela região de estudo é marcado pela precariedade social e econômica, na qual se encontra a população rural do Semiárido Mineiro beneficiada pelo P1MC. O baixo desenvolvimento social e econômico reflete-se na importância econômica representada pelos recursos oriundos de transferência governamental. Este quadro evidencia a necessidade de transformações estruturais e tem implicações em ações que visam ampliar o acesso aos sistemas de abastecimento de água. Atender os excluídos do acesso demanda reconhecer a situação de alta vulnerabilidade na qual essa parcela da população está inserida e considerar as múltiplas dimensões que implicam uma diversidade de desafios para efetividade de ações setoriais como o são as políticas de abastecimento de água. Ressalta-se que a vulnerabilidade da população rural do semiárido tem uma nítida relação com a exclusão do acesso às políticas públicas, o que não implica desconsiderar a riqueza cultural, ambiental e de alternativas econômicas criativamente produzidas nessas regiões.

Ressalta-se que, ao longo da tese, sustentou-se a necessidade de se trabalhar por unidade gestora. Ainda que essa estratificação não tenha sido justificada ao longo do estudo, por meio de

diferenças substanciais entre as três regiões, optou-se por manter essa forma de análise e apresentação de dados a fim verificar a homogeneidade de atuação das organizações que compõem a ASA e que executam o P1MC no seminário do estado de Minas Gerais, como também se buscou fornecer dados mais específicos que refletem as condições locais e que podem ser apropriados por outros estudos ou, eventualmente, utilizados para o aprimoramento de políticas púbicas implantadas na região. No aspecto da homogeneidade de atuação da ASA, observa-se que esta característica é importante em termos de execução de políticas públicas. A capacidade da ASA em articular suas instituições para executar um programa, tal como a implantação de sistemas descentralizados de aproveitamento de água de chuva em áreas rurais dispersas, em mais de 60 municípios, indica que a sociedade civil organizada no semiárido de Minas Gerais apresenta condições técnicas, operacionais e gerenciais que a torna apta a atuar e, junto aos demais setores da sociedade, transformar as condições de vida do semiárido.

Em relação às condições específicas de cada uma das três regiões de estudo, os dados do *survey*, tais como os referentes ao acesso a instalações hidrossanitárias, as fotografias dos domicílios e a própria vivência de campo, indicam uma condição social de maior vulnerabilidade na região de atuação da UGM CAA, no Norte de Minas. Diferentemente do contexto encontrado, especialmente no Vale do Jequitinhonha, não foi observada, nesses municípios do Norte de Minas, a presença de ONGs com atuação expressiva, sendo que a Unidade Executora Local do P1MC, recorrentemente, era o Sindicato dos Trabalhadores Rurais. No Vale do Jequitinhonha, tem-se, por exemplo, uma rede de ONGs ligadas ao Fundo Cristão para Criança que atua nos municípios de Berilo (ARAI), Chapada do Norte (ACHANTI), Virgem da Lapa (APRISCO), Coronel Murta (ABITA), Francisco Badaró (AMAI), Minas Novas (AMPLIAR), Turmalina (APLAMT) e Araçuaí (ASSOCIAR). Por outro lado, é também no Norte de Minas onde se observa uma presença mais marcante de grandes propriedades rurais, embora as grandes fazendas de eucalipto tenham presença marcante no Vale do Jequitinhonha. Ambos os processos de concentração de terra acabam por "encurralar" pequenos agricultores levando, com frequência à degradação das suas condições de vida, especialmente no que se refere ao acesso à água.

A Articulação no Semiárido Brasileiro tem contribuído para a emergência de novos sujeitos e para construção de espaços nos quais propostas de desenvolvimento alternativas às concepções hegemônicas têm sido discutidas, elaboradas e implantadas. Isso caracteriza o P1MC como uma

alternativa progressista em termos de opção de desenvolvimento e inclusão de setores marginalizados na agenda pública brasileira. As ações da ASA têm sido efetivas, ao instituírem práticas de convivência com o semiárido por meio de tecnologias de coleta e armazenamento de água de chuva. O sucesso dos programas decorre, em grande medida, da sistematização e valorização de experiências desenvolvidas por agricultoras e agricultores das áreas rurais do semiárido, como também, através da realização de intercâmbios nos quais a troca de conhecimentos é potencializada. No entanto, o fortalecimento político das populações beneficiadas pelas ações ainda permanece como desafio para rede.

As organizações que compõem a ASA no estado de Minas Gerais, ao executarem o P1MC no Semiárido Mineiro, têm exercido um importante papel junto a comunidades rurais dispersas. No entanto, pelo menos 14% da população alcançada pelo P1MC permanecem priorizando o consumo de água de fontes provavelmente mais susceptíveis à contaminação microbiológica e a cloração da água consumida só é realizada por 56% dos entrevistados. Esses dados sugerem que o resultado almejado, por meio da formação e mobilização dos usuários dos sistemas de captação de água de chuva em cisternas, ainda não alcançou o desejável.

Observam-se também dificuldades para concretização de parcerias entre as organizações que compõem a Rede e o poder público. Nas esferas municipal e estadual os obstáculos perpassam o enraizamento de uma cultura política clientelista sustentada pelo uso contínuo de carros pipa, ao passo que na esfera federal o impasse envolve o aparelho burocrático do Estado, com consequente morosidade no repasse de recursos. Por outro lado, setores conservadores da sociedade promovem recorrentes movimentos de criminalização da atuação da sociedade civil organizada. Nesse contexto, foi possível observar que as organizações que compõem a ASA Minas têm encontrado dificuldades para o estabelecimento de parcerias locais, o que faz com que estas instituições assumam toda a responsabilidade pelas atividades de mobilização e formação social para convivência com o semiárido, como também pela execução da construção de cisternas. Constatou-se um baixo envolvimento de outras organizações locais, que seriam indispensáveis na execução de um projeto como o P1MC. Outros problemas enfrentados pelas instituições envolvem estradas em péssimas condições que se tornam intransitáveis em períodos de chuva, falta de fornecedores para entrega de materiais de construção, número reduzido de pedreiros para atuar na construção de cisternas. Esse quadro limita o espaço, o tempo e os

recursos para realização de atividades voltadas à formação e mobilização das comunidades beneficiadas.

O arcabouço empírico da tese pode ser considerado como ponto de partida para a definição de uma agenda de avaliação crítica do P1MC que permitiu interpretar que, num plano mais geral e no quesito satisfação, o programa foi muito bem avaliado. Não se observou, nos discursos coletados, nos questionários aplicados e durante o trabalho de campo, queixas, reclamações ou críticas diretas às cisternas como tecnologia de armazenamento de água ou ao trabalho conduzido pela ASA. Em nosso ver, esse é um aspecto significativo. No entanto, é preciso ponderar que, se na dimensão tecnológica, da utilidade do serviço, o programa cumpre, por assim dizer, seus propósitos imediatos (assegurar água para beber, cozinhar e escovar os dentes), na dimensão pedagógica-cidadã há sintomas que preocupam. O primeiro deles diz respeito à qualidade e eficácia da apropriação social dos princípios norteadores do P1MC. O que se constata é que, na compreensão geral, o programa é um benefício da assistência pública, e não uma conquista cidadã. As noções de qualidade técnica conflitam com práticas tradicionais de cuidado. Os processos de educação não fixam compromissos, a não ser para a conformação de um discurso de conveniência político-social, que se adéqua às diferentes situações e atores. Outro problema está relacionado à participação e adesão à filosofia do Programa. Não há registro, no material empírico, de ações espontâneas ou mobilização que não tenham sido estimuladas ou induzidas pelos atores gestores. E, nesse sentido, a participação tem natureza pragmática: está em jogo o benefício.

Verifica-se um déficit de articulação do P1MC com o conhecimento tradicional das comunidades rurais. Seria preciso compreender de maneira mais profunda como as comunidades rurais estão entendendo, elaborando e se apropriando das mensagens e saberes transmitidos nas ações oficiais do P1MC. O que se percebe é que as intervenções estão sendo realizadas sem o necessário conhecimento da cultura dessas comunidades rurais e o reconhecimento de como a especificidade cultural do grupo influencia o êxito do trabalho. Dever-se-ia ter em mente que cada comunidade rural de uma região é um caso e, portanto, se deveriam conceber estratégias e práticas diferenciadas para o desenvolvimento de atividades com cada uma delas. Agindo deste modo, o P1MC caracteriza-se como mais uma política que prima por homogeneizar as ações, incorrendo nos mesmos erros de outras políticas públicas implementadas no semiárido brasileiro. Por outro

lado, a capacidade de uma sociedade para incorporar determinada inovação tecnológica que vise à ampliação do acesso à água depende das suas condições econômicas e sociais. Nessas dimensões, a tecnologia em si é incapaz de atuar de maneira isolada e de forma determinante.

No aspecto da análise das práticas, percepções e expressões da população, observa-se um limite também do quadro teórico-metodológico que, na proposta de Rolando García, ainda não logrou um desenvolvimento que lhe permita captar os anseios populares de forma mais enfática, o que pode ter contribuído para a relativamente limitada sensibilidade às vozes populares durante a realização deste estudo. Nesse aspecto, é importante observar também que o objetivo do estudo é o de realizar uma análise sistêmica tendo como referência as dimensões político-institucional e da efetividade do Programa, o que também contribuiu para uma maior atenção às vozes dos técnicos do que à da própria população.

Ainda em relação a utilização do quadro teórico-metodológico, ressalta-se que a integração de aportes das três escolas – Construtivismo, Teoria dos Sistemas Complexos e Avaliação de Quarta Geração – foi de extrema importância para construção das questões orientadoras, da hipótese e dos objetivos do presente estudo, o que forneceu as bases para o seu desenvolvimento. O arcabouço conduziu à necessidade de pensar o P1MC e as ações da ASA a partir de uma abordagem sistêmica, o que levou à busca de identificação e análise dos diferentes atores e processos que influenciam seu funcionamento nos diferentes níveis. Nesse aspecto, para além dos processos que envolvem o P1MC dentro de seus limites como política pública, é importante ressaltar que a ampliação de acesso à água tem se orientado por uma perspectiva predominantemente mercantilista. A introdução de cisternas de plástico, possivelmente vinculada aos interesses empresariais, pode ser um exemplo de como as forças de mercantilização estão presentes na área de abastecimento de água.

A própria ausência de políticas de abastecimento de água para o meio rural reflete a falta de interesse da área para com esse grupo populacional, possivelmente não percebido como potencial grande consumidor. Também os processos que se materializam e se evidenciam a partir do próprio P1MC estão envoltos por uma atmosfera dicotômica. Por um lado, toda uma organização política e institucional, todo um processo de organização social em torno do acesso à água, por outro, não se pode desconsiderar as limitações no que se refere a qualidade e quantidade de água

disponibilizada, como também ao processo no qual ONGs assumem papel preponderante na provisão de serviços essenciais, com o risco de esvaziamento da participação do Estado. Nessa dicotomia, difícil identificar qual dimensão será preponderante. Em razão dessas complexidades, acredita-se que, ao traçar um caminho teórico-metodológico distinto do paradigma clássico de análise, chegou-se a um destino diferente, gerando um novo olhar em relação a esse Programa de abastecimento de água, contribuindo para sua compreensão e, eventualmente, para seu aprimoramento. É possível também a interpretação do Programa a partir de um contexto político mais amplo que envolve o abastecimento de água.

A definição do sistema de aproveitamento de água de chuva brasileiro (SAACB) como um sistema complexo imerso em uma ampla realidade somente foi possível ao se identificarem os subsistemas e suas inter-relações e as interações desse sistema base com as condições de contorno. Estas condições determinam as estruturas possíveis do sistema base e definem as transformações na estrutura, constituindo o que foi denominado de Níveis II e III de análise, nos quais se desenvolvem os processos que interatuam com o sistema base.

No âmbito da Avaliação de Quarta Geração, ressalta-se que, mesmo com todos os obstáculos interpostos a realização de um pleno processo participativo, à luz desse referencial foi possível buscar a incorporação de grupos de interesse no processo de avaliação o que foi valioso na medida em que expandiu as possibilidades de análise.

O uso de métodos qualitativos e quantitativos foi de especial importância para compreensão das múltiplas dimensões que envolvem o P1MC. Os dados quantitativos oferecem informações relevantes a partir da perspectiva regional. Já as fotografias e, particularmente, as entrevistas supriram a tese de substância e de uma possibilidade mais ampla de interpretação.

Ao problematizar as ações e perspectivas do P1MC e do trabalho da ASA com base em evidências empíricas que dialogam com um referencial teórico, foi possível identificar tensões entre as concepções e as práticas do Programa e apresentar uma análise sistêmica que poderá nortear novos trabalhos acadêmicos e mudanças na atuação dos atores que conduzem sua elaboração e execução. São evidentes as possibilidades, o caráter inovador e a contraposição do Programa às velhas e decadentes práticas desenvolvidas sob a égide da perspectiva de combate à

seca. Menos óbvios, por seu turno, são os reais alcances do P1MC e a capacidade do Programa de concretizar uma proposta de formação e mobilização para convivência com o Semiárido.

Do ponto de vista das pesquisas acadêmicas, ressalta-se que ainda é limitada a produção acadêmica brasileira no tocante à captação e armazenamento de água de chuva, para fins potáveis ou não potáveis, quadro que contrasta com a crescente importância que essa temática tem adquirido nos últimos anos e, consequentemente, coloca em evidência o baixo impacto das pesquisas brasileiras sobre o tema na produção científica internacional. Percebe-se que há aspectos relevantes a serem abordados sobre essa temática, podendo contribuir sobremaneira para melhorar a qualidade de vida das populações brasileiras urbanas e rurais. Por outro lado, a publicação de pesquisas desenvolvidas no Brasil que versam sobre esse assunto deve ser estimulada em veículos de circulação internacional, a fim de que o Brasil penetre de modo irreversível no debate mundial sobre este tema.

Ainda que responder ao questionamento escolhido como título dessa tese não tenha sido o objetivo central desta pesquisa, desenvolvê-la à luz dessa inquietação foi importante no sentido de realizar uma constante reflexão orientada pela convicção de que as alternativas de ampliação de acesso a água devem ser pautadas na perspectiva do direito e na construção de um país mais justo, sendo que este questionamento traduz, não somente a própria tese, mas uma inquietação que perpassa minha prática acadêmica. O entendimento do direito à água como um direito de cidadania e como uma evidência de pertencimento à uma sociedade, o que nem sempre é alcançado garantindo-se viabilidade econômica, aspecto sempre considerado em políticas e, frequentemente, ressaltado em avaliações de políticas públicas de abastecimento de água. Nesse sentido, pode-se observar que o programa de aproveitamento de água de chuva brasileiro, que embora não raramente venha sendo defendido por seus entusiastas por meio de argumentos questionáveis, tais como baixo custo e facilidade de manutenção, tem se orientado por perspectivas que vão ao encontro de orientações consideradas como as mais progressistas no cenário das formulações teóricas atuais. Uma vez que é uma opção adaptada e não agressiva ao meio semiárido, uma vez que é uma alternativa pautada em processos participativos, inclusivos e que almejam transparência. Assim sendo, considera-se que este Programa representa uma alternativa promissora para ampliação de acesso à água ao mesmo tempo em que possibilita um

início de inclusão de grupos vulneráveis e marginalizados na discussão sobre modelos de desenvolvimento a serem adotados no país.

São recomendações desta tese:

1) A utilização da Teoria dos Sistemas Complexos, segundo as proposições de Rolando García, representa uma possibilidade promissora para a formulação de um marco teórico-metodológico que se apresente como arcabouço para as investigações científicas nas quais o objeto de estudo envolva o tema da água. Por isso, é interessante a divulgação desse marco no meio científico, e o desenvolvimento e a utilização dessa perspectiva em outros trabalhos.

2) A definição do recorte da realidade que se deseja estudar, a construção do sistema, a identificação e a interpretação de níveis de análises, de subsistemas, de inter-relações e de processos são elementos teórico-metodológicos de especial importância para perspectivas que consideram a água como um tema de múltiplas dimensões. Nesse contexto, observa-se que as ferramentas da análise sistêmica devem ter seu emprego incentivado em estudos que envolvam a água como objeto de pesquisa.

3) O aproveitamento de água de chuva vem ganhando destaque em todo o Mundo, frente aos problemas de escassez de água e de mudanças comportamentais em relação à convivência com o meio ambiente. Na gestão da água em áreas rurais e urbanas, por distintas razões, tem sido crescente o interesse pelo tema. No entanto, a produção acadêmica brasileira, principalmente a que apresenta alcance internacional, ainda é bastante limitada, sendo interessante maior atenção e investimentos nessa área de pesquisa, em especial se considerando a elevação dessa modalidade de abastecimento de água ao nível de política pública para as populações rurais do semiárido brasileiro.

4) Seria interessante que a participação da academia não estivesse restrita à produção científica na forma de artigos, projetos e relatórios, sendo apropriado estimular a utilização de perspectivas, tais como a apresentada pela Avaliação de Quarta Geração, que advogam pelo envolvimento dos grupos de interesses na avaliação de políticas

públicas, sejam esses grupos representados pelas ONGs ou por intituições do poder público. Na experiência desta tese, foi observado um elevado número de obstáculos jurídicos e burocráticos que impediram firmar o Convênio com a Articulação no Semiárido Brasileiro. Esse quadro evidencia a reduzida prática da Universidade em trabalhar com esse tipo de parceria, de fundamental importância para a contribuição acadêmica para a formulação e o aperfeiçoamento de políticas públicas aptas a transformar as condições de vida do povo brasileiro.

5) É importante uma participação mais incisiva do estado brasileiro nas ações que envolvem o programa de aproveitamento de água de chuva. Fica evidenciada a falta de atribuição a estados e municípios. Esses entes federados, que têm responsabilidade de contribuir para as ações de ampliação do acesso à água, não participam, via de regra, das ações do P1MC. Especialmente municípios, titulares dos serviços de interesse local como o são os de abastecimento de água, deveriam ser estimulados a participar de forma mais ativa da execução do Programa.

6) Maior envolvimento dos centros de pesquisa e extensão de universidades também é de suma importância para o desenvolvimento do P1MC.

7) Evidencia-se a clara necessidade de dotar as cisternas de dispositivos que propiciem o desvio das primeiras chuvas, em especial as primeiras águas de cada precipitação. Esses dispositivos podem ser manuais ou automáticos, sendo preferível adotar esses últimos, pois os desvios manuais apresentam inconvenientes, tais como: dificuldades para controlar a quantidade de água descartada de maneira que a superfície de captação fique adequadamente limpa; ausência de moradores nas residências durante os eventos de chuva; situações de chuvas noturnas e dificuldades enfrentadas por idosos ou crianças para o manuseio dos dispositivos;

8) Em relação ao aspecto da qualidade estrutural das cisternas, observou-se que 31% das cisternas construídas apresentam algum tipo de problema. Essas fragilidades estruturais podem comprometer a viabilidade do programa de aproveitamento de água de chuva. As trincas com vazamento de água, por exemplo, podem causar perda de grande volume de

água armazenada, principalmente se estiverem localizadas nas placas inferiores. O fato de a cisterna do P1MC ser semienterrada dificulta a observação dos problemas estruturais que aparecem na parte enterrada, sendo que esse fato pode ocasionar perda significativa de água sem que o morador tome conhecimento do problema. Ao se depararem novamente com a possível falta de água, os proprietários podem abandonar definitivamente a estrutura e, novamente, recorrer às fontes de água anteriormente utilizadas. Sendo assim, é recomendável investimentos em melhorias dos aspectos construtivos das cisternas padronizadas pelo P1MC.

9) A cisterna de armazenamento de água de chuva captada em telhados não supre toda a demanda de água da população rural residente de forma difusa no semiárido brasileiro. Assim sendo, fica explicitada a necessidade de investimentos, especialmente em áreas rurais, que proporcionem a ampliação do acesso à água, o que pode ser alcançado por meio do acréscimo de volume nas estruturas de captação e armazenamento de água de chuva, notadamente em situações de dispersão populacional, como também pela ampliação do acesso às redes de abastecimento em espaços nos quais a ocupação humana ocorre de forma menos dispersa. Nesse contexto, frisa-se que suprir as demandas de água da população rural do semiárido implica considerar a utilização, em conjunto, de distintas perspectivas tecnológicas, sendo que o aproveitamento de água de chuva representa uma das mais promissoras.

10) Em relação à origem dos recursos finaceiros para a construção de cisternas no semiárido, parece interessante uma busca de diversificação das fontes. Nesse aspecto, é importante salientar a existência de outros modelos, não unicamente dependentes de recursos públicos, tais como o chinês, o tailandês e os observados em algumas nações africanas. Na China, observa-se a atuação dos cidadãos que, por meio de doações, tiveram papel fundamental na viabilização da construção de sistemas de captação de água de chuva na Província de Gansu, uma das regiões mais pobres do país. Na Tailândia, embora o programa inicial tenha contado com financiamento da monarquia, o baixo custo das estruturas de captação de água de chuva possibilitou sua popularização uma vez que a própria população começou a se auto-financiar. Já em países como Uganda e Quênia, são os empréstimos concedidos por associações locais de microcrédito que têm possibilitado a

ampliação da construção de estruturas de captação de água de chuva em telhados e seu posterior armazenamento em cisternas. Esses modelos de viabilização de aproveitamento de água de chuva poderiam ser também mais incentivados no Brasil, incluindo uma maior divulgação e sensibilização da população brasileira em relação à necessidade de envolvimento com esses tipos de iniciativas.

APÊNCIDE A

Questionário - *Survey*

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE ENGENHARIA

ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO, MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) –

UMA AVALIAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL

NO SEMIÁRIDO MINEIRO

PROTOCOLO DE PESQUISA

MUNICÍPIO: |_____|_____|_____|_____|_____|

Nº: QUESTIONÁRIO |____|_____|_____|_____|_____|_____|

ENTREVISTADOR: |_____|_____|_____|

Telefones para contato:

Pesquisadores: Uende Aparecida Figueiredo Gomes – (31) 3409 - 1018

Léo Heller – (31) 3409 - 1958

COEP/UFMG – (31) 3409 - 4592

ORIENTAÇÕES:

Entrevistador leia as orientações abaixo antes de preencher o questionário.

1 Explique ao adulto que te receber que ele está sendo convidado para participar de uma pesquisa que tem como objetivo avaliar o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido – um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC).

2 Explique que as informações fornecidas não serão reveladas e que os dados referentes à identificação das pessoas não serão divulgados com as informações obtidas com a pesquisa.

3 Explique que a participação na pesquisa é voluntária e que a pessoa está livre para se recusar em participar ou continuar na pesquisa.

4 Explique que a inclusão na pesquisa não envolverá gastos para a família participante, assim como não haverá pagamentos pela participação dos mesmos.

5 Forneça os telefones dos pesquisadores responsáveis e do Comitê de Ética em Pesquisa – COEP da UFMG, explique que os pesquisadores estarão à disposição para prestar eventuais informações ao entrevistado e deverão ser contatados na eventualidade de dúvida relacionada à pesquisa.

Depois de definida a pessoa a ser entrevistada, leia em voz alta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, assine-o, date-o e colete a assinatura ou a impressão digital do polegar direito (caso não saiba assinar) do entrevistado, em duas vias, sendo uma via entregue ao entrevistado e a outra via anexada ao questionário.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) – UMA AVALIAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO SEMIÁRIDO MINEIRO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

O (A) Sr. (a) está sendo convidado (a) para participar desta pesquisa que tem por objetivo estudar os resultados e a forma como vem sendo desenvolvido o programa de construção de caixas coletoras de água de chuva (P1MC) no município onde o (a) Senhor (a) mora. Por meio de um sorteio, o (a) Sr. (a) foi escolhido para fazer parte do grupo que participará do estudo. É importante sua participação, pois contribuirá para a geração de conhecimentos que poderão ser utilizados para formulação e implementação de projetos de abastecimento de água.

Caso queira participar, saiba que seu nome não será revelado em hipótese alguma. Os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, o (a) Sr. (a) não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. O método utilizado na pesquisa é uma entrevista, isto é, você responderá a um questionário, serão feitas perguntas sobre a sua casa, sua família, sobre a caixa coletora de água de chuva e sobre a água usada pela família. A sua participação é importante porque você vai nos ajudar a entender como o P1MC está atuando no seu município. Caso você permita, iremos tirar fotografias da caixa coletora de água de chuva e da sua casa. Os questionários e as fotos ficarão guardados com a pesquisadora por um prazo de cinco anos, se necessário após este período serão destruídos.

Sua participação neste estudo é muito importante e voluntária. O (A) Sr. (a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício ou cuidados a que tenha direito na Universidade Federal de Minas Gerais. Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que as suas respostas são segredo e o seu nome e da sua família não serão divulgados. Você e nenhuma pessoa da família terão gasto com a participação na pesquisa, e também não receberão nenhum pagamento para isso. Você tem toda liberdade para não querer participar da pesquisa e poderá sair dela quando quiser.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo que foi explicado no texto e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quando quiser.

Data: ..../........../................../

____

Assinatura do participante

____

Assinatura do entrevistador

Telefones para contato:
Pesquisadores: Uende Aparecida Figueiredo Gomes – (31) 3409 – 1018
Léo Heller – (31) 3409 – 1958
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 - 4592
Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2o andar – sala 2005 Campus Pampulha. CEP: 31270-901. Belo Horizonte, MG.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) – UMA AVALIAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO SEMIÁRIDO MINEIRO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

O (A) Sr. (a) está sendo convidado (a) para participar desta pesquisa que tem por objetivo estudar os resultados e a forma como vem sendo desenvolvido o programa de construção de caixas coletoras de água de chuva (P1MC) no município onde o (a) Senhor (a) mora. Por meio de um sorteio, o (a) Sr. (a) foi escolhido para fazer parte do grupo que participará do estudo. É importante sua participação, pois contribuirá para a geração de conhecimentos que poderão ser utilizados para formulação e implementação de projetos de abastecimento de água.

Caso queira participar, saiba que seu nome não será revelado em hipótese alguma. Os resultados do estudo serão sempre apresentados como o retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, o (a) Sr. (a) não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. O método utilizado na pesquisa é uma entrevista, isto é, você responderá a um questionário, serão feitas perguntas sobre a sua casa, sua família, sobre a caixa coletora de água de chuva e sobre a água usada pela família. A sua participação é importante porque você vai nos ajudar a entender como o P1MC está atuando no seu município. Caso você permita, iremos tirar fotografias da caixa coletora de água de chuva e da sua casa. Os questionários e as fotos ficarão guardados com a pesquisadora por um prazo de cinco anos, se necessário após este período serão destruídos.

Sua participação neste estudo é muito importante e voluntária. O (A) Sr. (a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício ou cuidados a que tenha direito na Universidade Federal de Minas Gerais. Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que as suas respostas são segredo e o seu nome e da sua família não serão divulgados. Você e nenhuma pessoa da família terão gasto com a participação na pesquisa, e também não receberão nenhum pagamento para isso. Você tem toda liberdade para não querer participar da pesquisa e poderá sair dela quando quiser.

6 DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo que foi explicado no texto e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quando quiser.

Data: ..../........../................../

____

Assinatura do participante

____

Assinatura do entrevistador

Telefones para contato:
Pesquisadores: Uende Aparecida Figueiredo Gomes – (31) 3409 – 1018
Léo Heller – (31) 3409 – 1958
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 - 4592
Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2o andar – sala 2005 Campus Pampulha. CEP: 31270-901. Belo Horizonte, MG.

	Universidade Federal de Minas Gerais **Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos** **ASA – Articulação no Semi-Árido**	

PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) – UMA AVALIAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO SEMIÁRIDO MINEIRO

Identificação da residência

Nome do entrevistado: ____

Idade do entrevistado: ____

Município: ____

Comunidade: ____

Número da Placa de Identificação da Cisterna_______________________________

Coordenadas: S: __ __º__ __’__ __, __” WO: __ __º__ __’__ __, __”

Entrevistador: ___________________________ Data da entrevista: _____/____/_______

	Nome completo dos moradores	**Idade**
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		

Descrição da foto

FOTO	Descrição e número da foto
Cisterna	
Domicílio	

Características do chefe de família

1. Quem é o chefe da família? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Homem. O pai.
2. Mulher. A mãe.
3. Mulher. Avó.
4. Homem. Avô.
5. Outra pessoa. *Especificar:* ____

2. Até quando (Ler a opção marcada na pergunta 1) **estudou?** |____| *(marque com um X a opção escolhida)*

0. Não sabe
1. Não estudou. Não lê nem escreve
2. Não estudou. Lê e escreve
3. Ensino Fundamental incompleto
4. Ensino Fundamental completo
5. Ensino Médio incompleto
6. Ensino Médio completo
7. Curso Técnico incompleto
8. Curso Técnico completo
9. Nível Superior incompleto
10. Nível Superior completo
99. Não quis responder

Características socioeconômicas

3. Quantas pessoas moram na casa?

|____|____| pessoas

4. Algum dos moradores possui necessidades especiais? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe.
1. Sim, (*especificar)*____
2. Não

5. Tem quanto tempo que a família mora nesta casa?

|____|____| anos |____|____| meses

6. A casa possui quantos cômodos (não contar o banheiro, varanda e despensa)?

|____|____| cômodos

7. Quantos cômodos são utilizados para dormir?

|____|____| cômodos

8. Onde as pessoas fazem cocô? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

1. Em banheiro, dentro de casa
2. Em banheiro, fora de casa
3. No mato
4. Privada (Fossa seca)
5. Outros (*especificar)*_____________________
99. Não quis responder

9. Tem banheiro dentro da casa com vaso sanitário, chuveiro e pia para lavar mãos? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

1. Sim
2. Sim, mas, falta uma das peças acima citadas (*especificar)*____
3. Não

10. A maior parte da casa foi construída com qual material? *(Observar)* *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

1. Alvenaria com revestimento
2. Alvenaria sem revestimento
3. Adobe (Barro) com revestimento
4. Adobe (Barro) sem revestimento
5. Reaproveitamento de madeira
6. Outros *(especificar)*______________________

11. Qual o material de cobertura da casa? *(Observar)*

(marque com um X a opção escolhida) |____|

1. Laje de concreto
2. Brasilite (Telha de amianto)
3. Telha colonial
4. Telha de barro
5. Telha de zinco
6. Madeirite, compensado
7. Palha (sapê)
8. Outros *(especificar)*______________________

12. Qual o material do piso da casa? *(Observar) (marque com um X a opção escolhida)* |____|

1. Cimentado
2. Madeira
3. Cerâmica
4. Terra batida
5. Outro *(especificar)*___________________

13. A casa tem energia elétrica? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

1. Sim
2. Não

14. A família possui qual dos bens da lista abaixo? *(pode marcar mais de uma opção)*

0. Não sabe	|____|
1. Geladeira	|____|
2. Fogão à gás	|____|
3. Televisão	|____|
4. DVD	|____|
5. Aparelho de som	|____|
6. Rádio	|____|
7. Telefone celular	|____|
8. Tanquinho de lavar roupas	|____|
9. Máquina de lavar roupas	|____|
10. Moto	|____|
11. Carro	|____|
12. Outros. *Especificar*_____________________________	|____|
99. Não quis responder	|____|

15. A família recebe algum auxílio do governo? (Bolsa Família, aposentadoria, auxílio doença, programa do leite) (*marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe *(vá para pergunta 18)*
1. Sim *(especificar)* ____ *(se recebe Bolsa Família, vá para a pergunta 16)*
2. Não *(vá para pergunta 18)*
99. Não quis responder *(vá para pergunta 18)*

16. Tem quanto tempo que a família recebe Bolsa Família?

|______|______| anos |______|______| meses

17. Quantos reais a família recebe de Bolsa Família por mês?

R$ ___ ___ ___ , ___ ___

18. Qual a renda familiar mensal (TOTAL)? |____|

(marque com um X a opção escolhida)

0. Não sabe
1. De 0 a 100 reais
2. De 101 a 200 reais
3. De 201 a 300 reais
4. De 301 a 400 reais
5. De 401 a 500 reais
6. De 501 a 600 reais
7. De 601 a 1.000 reais
8. Acima de 1.000 reais
99. Não quis responder

Abastecimento de água – Caixa coletora de água de chuva

19. Tem quantos anos que você tem a caixa coletora de água de chuva?

|____|____| anos |____|_____| meses

20. Você já ouviu falar em Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA)?

(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

21. Você já ouviu falar em Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

22. Existe uma placa de identificação na caixa coletora de água de chuva? *(Observar)*
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

23. Na sua comunidade todas as famílias possuem caixa coletora de água de chuva?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 25)
2. Não (vá para pergunta 24)
99. Não quis responder

24. O que tem sido feito para que todos da comunidade recebam a caixa coletora de água de chuva? *(pode marcar mais de uma opção)*

0. Não sabe |____|
1. No momento, nada |____|
2. Estamos discutindo na associação |____|
3. Estamos discutindo na cooperativa |____|
4. Estamos discutindo no sindicato |____|
5. Estamos buscando ajuda em entidades que atuam na região (ONGs) |____|
6. Estamos buscando a Prefeitura |____|
7. Estamos buscando ajuda em outro lugar. *Especificar* |____|
____
99. Não quis responder |____|

25. Você divide a água da caixa coletora de água de chuva com alguma pessoa?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim, com um vizinho
2. Sim, com um parente
3. Sim, com outra pessoa. *Especificar* ________________________
4. Não
99. Não quis responder

26. A água armazenada na caixa coletora de água de chuva é utilizada para beber, cozinhar e escovar os dentes? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 28)
2. Não (vá para pergunta 27)
99. Não quis responder

27. Qual a fonte de água utilizada para beber, cozinhar e escovar os dentes?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Rio
2. Barragem
3. Mina (nascente)
4. Cacimba
5. Poço raso (amazonas, cisterna de quintal)
6. Poço profundo (poço artesiano)
7. Outro *(especificar)*____________________

28. A água armazenada na caixa coletora de água de chuva é utilizada para tomar banho, lavar vasilhas, lavar roupas, limpar a casa? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

29. Animais bebem da água armazenada na caixa coletora de água de chuva?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

30. A água armazenada na caixa coletora de água de chuva é a PRINCIPAL fonte de água da sua casa?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 32)
2. Não (Vá para pergunta 31)
99. Não quis responder

31. Qual é a PRINCIPAL fonte de água utilizada na sua casa? |____|
(marque com um X a opção escolhida)

0. Não sabe
1. Rio
2. Barragem
3. Mina (nascente)
4. Cacimba
5. Poço raso (amazonas, cisterna de quintal)
6. Poço profundo (poço artesiano)
7. Outro *(especificar)*____________________

32. Antes da construção da caixa coletora de água de chuva, qual era a PRINCIPAL fonte de água utilizada na sua casa? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Rio
2. Barragem
3. Mina (nascente)
4. Cacimba
5. Poço raso (amazonas, cisterna de quintal)
6. Poço profundo
7. Outro *(especificar)*____________________

33. Quem ia mais vezes buscar água na fonte PRINCIPAL? |____|
(marque com um X a opção escolhida)

0. Não sabe
1. As mulheres (adultas) da casa (vá para questão 34)
2. Os homens (adultos) da casa (vá para questão 34)
3. As crianças (vá para questão 34)
4. As mulheres (adultas) da casa e as crianças (vá para questão 34)
5. Os homens (adultos) da casa e as crianças (vá para questão 34)
6. As mulheres, os homens e as crianças (vá para questão 34)
7. As mulheres (adultas) e os homens (adultos) da casa (vá para questão 34)
8. Nenhum dos moradores da casa, a água era encanada (vá para questão 38)

99. Não quis responder

34. Antes da construção da caixa coletora de água de chuva, quanto tempo você gastava para buscar água na fonte PRINCIPAL? (considerando a *ida e a volta, uma vez)*

|____|____| horas |____|____| minutos

35. Quantas vezes vocês precisavam ir buscar água em um dia?

|____|____| vezes

36. E depois da construção da caixa, vocês ainda precisam buscar água nessa fonte?

(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim __________________ vezes (por dia)
2. Não

99. Não quis responder

37. Como que vocês iam buscar água da fonte PRINCIPAL?*(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. A pé
2. De bicicleta
3. A cavalo
4. De moto
5. Carroça, carro de boi (“Veículo” de tração animal)
6. De carro
7. Outro *(especificar)*__________________________

99. Não quis responder

38. Qual a capacidade da caixa coletora de água de chuva? |____|
(marque com um X a opção escolhida)

0. Não sabe
1. 16.000 litros
2. 25.000 litros
3. Outro *(especificar)*__________________________

99. Não quis responder

39. Você acha que a água armazenada na caixa coletora é suficiente para beber, cozinhar e escovar os dentes durante o período de estiagem?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 41)
2. Não (vá para pergunta 40)

99. Não quis responder

40. Quanto de água você acha que é necessária para beber, cozinhar e escovar os dentes durante o período de estiagem? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Duas vezes o volume dessa caixa
2. Três vezes o volume dessa caixa
3. Mais de três vezes o volume dessa caixa
4. Outro *(especificar)*__________________________
99. Não quis responder

41. Além da água de chuva, já colocou água de outras fontes dentro da caixa coletora de água de chuva? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe *(vá para a pergunta 44)*
1. Sim, coloco água do poço artesiano *(vá para a pergunta 43)*
2. Sim, coloco água do rio/córrego *(vá para a pergunta 43)*
3. Sim, coloco água de mina *(vá para a pergunta 43)*
4. Sim, a prefeitura abastece com caminhão pipa *(vá para a pergunta 42)*
5. Sim, coloco de outra fonte (*especificar)* _______________________*(vá para a pergunta 43)*
6. Não coloco água de nenhuma outra fonte *(vá para a pergunta 44)*
99. Não quis responder

42. Você sabe de onde vem a água que o caminhão pipa coloca na caixa? |____| *(marque com um X a opção escolhida)*

0. Não sabe
1. Sim *(especificar)* _________________________________
2. Não
99. Não quis responder

43. Quando (com qual frequência) você coloca água de outras fontes na caixa coletora de água de chuva? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sempre. Uso a caixa coletora de água de chuva como reservatório de outras fontes
2. Coloco água de outras fontes apenas quando a água de chuva da caixa coletora está acabando
3. Somente quando construiu
4. Outros (especificar) ____________________ ____
99. Não quis responder

44. Quantos meses dura a água de chuva da caixa coletora de água de chuva? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. De 0 a 3 meses
2. De 4 a 6 meses
3. De 7 a 9 meses
4. De 10 a 11 meses
5. O ano todo

45. Você varre as bicas (calhas) do telhado e tira as folhas antes da primeira chuva? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

46. Você faz o desvio da primeira água de chuva? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

47. Tem tela de proteção na entrada da tubulação que leva água na caixa e no cano onde sai água quando a caixa está cheia? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 48)
2. Não (vá para pergunta 49)
99. Não quis responder

48. De quanto em quanto tempo você retira e lava a tela de proteção? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Uma vez por ano
2. Duas vezes por ano
3. Outra resposta *(especificar)*_____________
4. Nunca retirei e lavei a tela
5. Sempre quando chove
99. Não quis responder

49. A tampa da caixa está em bom estado de conservação – fecha totalmente, sem deixar entrada? *(Observar)* *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

50. De quanto em quanto tempo vocês pintam com cal as paredes externas da caixa? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Uma vez por ano
2. Duas vezes por ano
3. Outra resposta *(especificar)* _____________
4. Nunca pintei
99. Não quis responder

51. De quanto em quanto tempo a caixa coletora de água de chuva costuma ser esvaziada e lavada? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sempre antes de um novo período de chuva
2. Somente quando esvazia totalmente
3. Nunca foi esvaziada e lavada
4. Outros (especificar)____________________
99. Não quis responder

52. A área próxima à caixa é mantida limpa? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

53. A cobertura da caixa é utilizada para algum fim (como secar vasilhas, colchão, roupas, grãos)? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim *(especificar)*______________________
2. Não
99. Não quis responder

54. Galinhas, gato, cachorro (animais domésticos) sobem na cobertura da caixa?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim *(especificar)*_______________________
2. Não
99. Não quis responder

55. Quando foi construída, a caixa coletora de água de chuva possuía bomba manual para retirada da água? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe *(vá para a pergunta 59)*
1. Sim *(vá para a pergunta 56)*
2. Não *(vá para a pergunta 59)*
99. Não quis responder *(vá para a pergunta 59)*

56. A bomba manual já apresentou defeitos? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe *(vá para a pergunta 59)*
1. Sim *(vá para a pergunta 57)*
2. Não *(vá para a pergunta 59)*
99. Não quis responder *(vá para a pergunta 59)*

57. Com quanto tempo de uso a bomba manual apresentou defeitos? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. A bomba manual nunca funcionou
2. Menos de 1 ano de uso
3. De 1 a 2 anos de uso
4. De 3 a 4 anos de uso
5. De 4 a 5 anos de uso
6. Com mais de 5 anos de uso
99. Não quis responder

58. Quando a bomba manual apresentou defeito, como você fez?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Arrumei a bomba por conta própria
2. Procurei o pedreiro
3. Procurei a entidade que construiu a caixa coletora de água de chuva
4. Não fiz nada a bomba continua com defeito
99. Não quis responder

59. Como a água é retirada da caixa? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Bomba manual (vá para pergunta 61)
2. Bomba sapo (vá para pergunta 61)
3. Balde ou outro recipiente (vá para pergunta 60)
4. Outro *(especificar)*_________________________ (vá para pergunta 61)
99. Não quis responder (vá para pergunta 61)

60. Onde fica guardado o balde ou outro recipiente de retirar água da caixa coletora de chuva?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Fica sempre em cima da caixa
2. Guardo com as vasilhas da cozinha
3. Em qualquer lugar
4. Outros *(especificar)*________________________
99. Não quis responder

61. Você tem alguma reclamação da água armazenada na caixa? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Não há queixas
2. A água tem cor
3. Água com sabor ruim (que não o de cloro)
4. Água com cheiro ruim (que não o de cloro)
5. Outros *(especificar)*______________________
99. Não quis responder

62. A água armazenada na caixa coletora é tratada antes de consumir? |____|
(marque com um X a opção escolhida)
0. Não sabe
1. Sim *(vá para a pergunta 63)*
2. Não *(vá para pergunta 66)*
99. Não quis responder

63. Como você trata a água de beber? |____|
(marque com um X a opção escolhida)
0. Não sabe
1. Só filtração (filtro caseiro) *(vá para a pergunta 66)*
2. Só cloração (água sanitária/cloro) *(vá para a pergunta 64)*
3. Filtração seguida de cloração *(vá para a pergunta 64)*
4. Cloração seguida de filtração *(vá para a pergunta 64)*
5. Só fervura *(vá para a pergunta 66)*
6. Outro *(especificar)* ____
99. Não quis responder

64. Onde é feita a cloração da água armazenada na caixa coletora de água de chuva? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|
0. Não sabe
1. Na própria caixa, quando está cheia
2. No filtro caseiro
3. No recipiente onde armazena a água
4. Outro *(especificar)*_______________________
99. Não quis responder

65. Qual a quantidade de hipoclorito ou água sanitária utilizada para tratar a água? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|
0. Não sabe
1. |____|____| ____
(e*specificar se usa hipoclorito ou água sanitária, a quantidade e a unidade: gotas, copo, colher de sopa, litro ou outro)*
99. Não quis responder

66. Onde a água é armazenada para beber? |____|
(marque com um X a opção escolhida)
0. Não sabe
1. No filtro caseiro
2. Em potes de barro
3. Em jarra da água
4. Em garrafas PET
5. Em vasilhas de uso na cozinha
6. Outro *(especificar)*___________________
99. Não quis responder

67. Você recebe visita de agente da saúde da família? |____|
(marque com um X a opção escolhida)
0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 68)
2. Não (vá para pergunta 69)
99. Não quis responder

68. A agente da saúde da família fala sobre como tratar a água? |____|
(marque com um X a opção escolhida)
0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

69. Costuma ter animais dentro da caixa, em contato com a água armazenada nela (sapos, rãs, pererecas, peixes)? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|
0. Não sabe
1. Sim *(especificar)*___________________
2. Não
99. Não quis responder

70. A caixa coletora de água de chuva já apresentou problemas? *(Observar)*
(marque com um X a opção escolhida) |____|
0. Não sabe
1. Sim, com rachaduras [sem vazamento de água] *(vá para pergunta 71)*
2. Sim, com rachadura [com vazamento de água pela rachadura] *(vá para pergunta 71)*
3. Não *(vá para pergunta 73)*
99. Não quis responder

71. Com quanto tempo de uso a caixa coletora de água de chuva apresentou problemas? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Desde que foi construída
2. Menos de 1 ano de uso
3. De 1 a 2 anos
4. De 3 a 4 anos
5. De 4 a 5 anos
6. Com mais de 5 anos
99. Não quis responder

72. Quando a caixa de água de chuva apresentou defeito como você fez? |____|
(marque com um X a opção escolhida)

0. Não sabe
1. Arrumei a caixa por conta própria
2. Procurei o pedreiro
3. Procurei a entidade que construiu a caixa
4. Não fiz nada a caixa continua com defeito
99. Não quis responder

73. Você ou outra pessoa da família participou de algum curso/reunião antes de receber a caixa coletora de água de chuva? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 74)
2. Não (vá para pergunta 75)
99. Não quis responder

74. Este curso/reunião durou quanto tempo? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Algumas horas
2. Foram dois dias de curso
3. Outro *(especificar)* ____
99. Não quis responder

75. E depois de receber a caixa coletora de água de chuva, você participou de algum curso/reunião que falava sobre água? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim, já participei *(especificar)*__________________
2. Não
99. Não quis responder

76. Você participa de alguma entidade/organização/sindicato?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim *(especificar)*______________________
2. Não
99. Não quis responder

77. Há quanto tempo você participa?

|____|____| anos |____|____| meses

78. Qual foi sua participação durante a construção da cisterna? *(pode marcar mais de uma opção)*

0. Não sabe |____|
1. Ajudou a abrir o buraco |____|
2. Concedeu alimentação ao (a) pedreiro (a) |____|
3. Concedeu estadia ao (a) pedreiro (a) |____|
4. Paguei o servente de pedreiro |____|
5. Outro *(Especificar)*____ |____|
6. Não participei |____|
7. Participei de mutirão |____|
8. Trabalhei como servente de pedreiro |____|
99. Não quis responder |____|

79. Foi difícil conseguir a cisterna?
(marque com um X a opção escolhida) |____|

0. Não sabe
1. Sim
2. Não
99. Não quis responder

80. Você pagou alguma quantia para receber a cisterna? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim (e*specificar)*______________________
2. Não
99. Não quis responder

81. Você considera que a caixa coletora de água de chuva melhorou a qualidade de vida da sua família? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Sim (vá para pergunta 82)
2. Não (vá para pergunta 83)
99. Não quis responder

82. Irei ler quatro opções que falam sobre melhorias na qualidade de vida da sua família e gostaria que você numerasse de 1 a 4 o que mais melhorou para sua família depois que foi construída a caixa coletora de água de chuva na sua casa. Sendo 1 o que mais melhorou e 4 o que menos melhorou. *(enumere de 1 a 4)* |____|

( ) Mais tempo
( ) Mais ânimo
( ) Mais dinheiro
( ) Mais saúde

83. Entre as opções a seguir, qual água você acha que é a melhor para ser consumida? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Água da COPASA/Prefeitura igual da cidade
2. Água da caixa coletora de água de chuva
3. Água de mina/nascente
4. Água de rio
5. Água de poço
6. Outro *(especificar)* ____________________________________

84. Quanto você poderia pagar em uma conta de água? *(marque com um X a opção escolhida)* |____|

0. Não sabe
1. Não tenho dinheiro para pagar pela água
2. De 1 a 10 reais
3. De 11 a 20 reais
4. De 21 a 30 reais
5. De 31 a 40 reais
6. De 41 a 50 reais
7. De 51 a 60
8. Acima de 61 reais
99. Não quis responder

APÊNCIDE B

Trabalho de Campo - Momentos

Fórum do Vale, Berilo, fevereiro de 2009

Reunião Cáritas, Januária, setembro de 2009

Criança participando do Estudo Epidemiológico, atravessando o rio Araçuaí e trabalhando com Márcia, Agente Comunitária de Saúde, ambas as fotos Chapada do Norte, setembro – novembro de 2009

Valteir, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Itinga, janeiro de 2010

Curso da Realidade Brasileira (CRB), Araçuaí, fevereiro de 2010

Encontro Nacional da ASA, Juazeiro, Bahia, Março de 2010

Treinamento de agentes comunitárias, Berilo agosto de 2009

Aplicação de questionário, Januária abril de 2010

Aplicando questionário em Itacarambi, crianças brincando em São Francisco, e menino de São João da Ponte, julho de 2010

Avestruz, Taiobeiras Junho de 2010

Tear em São Francisco Julho de 2010

Família da Dona Maria, Itacarambi, julho de 2010

APÊNCIDE C

Entrevistas com gestores
Termo de Consentimento Livre Esclarecido
Roteiro

	Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Engenharia Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	

PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC) – UMA AVALIAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO SEMI-ÁRIDO MINEIRO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a),

Esta pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais quer saber sobre os resultados e a forma como vem sendo desenvolvido o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) e a atuação da organização onde o (a) Senhor (a) atua. Serão feitas perguntas sobre a função/cargo que o (a) Senhor (a) ocupa na organização, sobre sua formação, sobre sua participação na execução do P1MC e sobre a atuação de organização na execução do Programa. A sua participação é importante porque você vai nos ajudar a entender como o P1MC está sendo executado no semi-árido mineiro.

Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que o seu nome não será revelado em hipótese alguma. Você não terá nenhum gasto com a participação na pesquisa, e também não receberá nenhum pagamento para isso. Você tem toda a liberdade para não querer participar da pesquisa e poderá sair dela quando quiser.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo que foi explicado no texto e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quando quiser.

Data: ....../....../....../

____________________________ Assinatura do participante

____________________________ Assinatura do entrevistador

Telefones para contato:
Pesquisadores:
Uende Aparecida Figueiredo Gomes – (31) 3409 – 1018
Léo Heller – (31) 3409 – 1958
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 - 4592
Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2o andar – sala 2005 Campus Pampulha. CEP: 31270-901. Belo Horizonte, MG.

ROTEIRO - Gestor

Organização: Data:
Entrevista: - Início: Fim:

INFORMAÇÕES GERAIS

Nome:
Sexo: Idade:
Cargo/Função:
Tempo de trabalho na organização:
Grau de escolaridade:
Formação:

1- Há quanto tempo o (a) Sr. (a) participa dessa organização?
2- Conte um pouco de sua história na organização.
3- Qual sua relação com o P1MC?
4- Qual sua opinião sobre o Programa?
5- Qual o público alvo do Programa?
6- Quais os critérios utilizados para distribuição das cisternas entre municípios?
7- Quais critérios utilizados para seleção de comunidades?
8- Quais critérios utilizados para seleção de famílias?
9- Existe algum convênio com o estado?
10- Em relação as metas, existem metas estabelecidas? Elas têm sido alcançadas?
11- Como está o planejamento? Qual é a demanda?
12- Como sua organização, no momento de execução do P1MC, tem atuado a fim de consolidar a perpetuação do programa por meio da formação de agentes locais para dar continuidade à ação?
13- Qual sua opinião a respeito da construção de parcerias com o poder público local?
14- E os equipamentos utilizados?
15- Como os materiais para construção de cisternas são adquiridos?
16- Como são realizadas as entregas e o transporte desses materiais?
17- Em sua opinião, os 16 mil litros de água armazenados na cisterna são suficientes para suprir a necessidade de água da família?
18- Quanto custa uma cisterna?
19- Como está organizada a coordenação, monitorização e execução do Programa?
20- Como a população pode fazer sugestões, qual o canal de comunicação?

APÊNCIDE D

Entrevistas com beneficiados
Termo de Consentimento Livre Esclarecido
Roteiro

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia

Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

A PERCEPÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS QUANTO ÀS TÉCNICAS UTILIZADAS NAS CISTERNAS DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO MINEIRO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais pretende avaliar o envolvimento dos beneficiários do programa de construção de caixas coletoras de água de chuva (P1MC) no município onde o (a) Senhor (a) mora. Serão feitas perguntas sobre a caixa de água de chuva e sobre a água usada pela família. A sua participação é importante porque você vai nos ajudar a entender como o P1MC está atuando no seu município. Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que as suas respostas são segredo e o seu nome e da sua família não serão divulgados. Você e nenhuma pessoa da família terão gasto com a participação na pesquisa, e também não receberão nenhum pagamento para isso. Você tem toda liberdade para não querer participar da pesquisa e poderá sair dela quando quiser.

6.1 DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo que foi explicado no texto e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo também que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quando quiser.

Data: .../.../.../

______________________________ ______________________________

Assinatura do participante Assinatura do entrevistador

Telefones para contato:

Sávio Nunes Bonifácio – (31) 3241 4769
Sonaly Rezende – (31) 3409 1882
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 4592
Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2o andar – sala 2005
Campus Pampulha. CEP: 31270-901. Belo Horizonte, MG.

Estrutura do roteiro de entrevistas com beneficiários.

Tema 1 – A conquista

1) O que você e as pessoas que moram aqui nesta casa pensam do uso da água de chuva? Você sempre pensou assim?
2) Aqui na sua casa você tem outra fonte de água além da caixa coletora de água de chuva? Que uso você faz da água?
3) Que tipo de uso você faz da água?
4) Como você ficou sabendo do Programa de construção de caixas coletoras de água de chuva?
5) A partir do momento que você teve conhecimento do programa de construção de caixas coletores de água de chuva o que você fez? Quem você procurou? E o que aconteceu depois?
6) Foi difícil conseguir a cisterna?

Tema 2 - A construção

7) Como foi o processo de construção da cisterna? (explorar a presença do pedreiro, a aquisição dos materiais, responsabilidade da família)

➔ Próximo a cisterna

Tema 3 – A manutenção

8) Você acha que a sua cisterna está como estava quando você recebeu? Tá igual? Tá melhor? Tá pior?
9) Tem alguma trinca na cisterna? E os reparos?
10) Como vocês aqui têm feito a limpeza da cisterna?
11) Vocês pintam com cal 1x por ano?
12) A tampa está vedando?
13) Como estão as telas?
14) E a bomba manual?
15) Você participou de algum curso / reunião que falava sobre manutenção dessa cisterna?
16) O que mais falava neste curso?
17) Em sua opinião, porque é importante fazer a limpeza da cisterna? E de quanto em quanto tempo seria necessária essa limpeza?

Tema 4 – Barreiras Sanitárias

18) Vamos imaginar que vai chover. Como você vai fazer com as primeiras águas de chuva?

➔ Por quanto tempo faz o desvio da primeira água de chuva.

➔ Qual a preparação antes da primeira chuva?

19) Me mostre como você retira a água da caixa coletora de água de chuva?
20) Existe diferença na forma como você retira água de acordo com o tanto de água que tem na caixa? Quando tem muita água como você faz? E quando tem pouca água? Usa sempre a mesma vasilha/balde? Onde guarda o balde?
21) E as calhas, como você faz?

Tema 5 – Desinfecção da água

22) A água que está dentro dessa caixa, você acha que ela é boa para beber? Porque?
23) Você bebe a água direto da cisterna?
24) Você coloca água sanitária?
25) Você tem filtro caseiro?
26) Porque você faz este tipo de tratamento?
27) O que você acha desse programa que construiu essa caixa coletora de água de chuva para você?

APÊNCIDE E

Proposta para o Primeiro Seminário

Proposta para o Primeiro Seminário

Horário	Primeiro Dia – 07/07/2011	Segundo Dia – 08/07/2011
8:10 – 8:30	Café	Café
8:30 – 9:10	Apresentação dos participantes e dos objetivos do seminário	Exposição das experiências de abastecimento de água por meio da captação de água de chuva no Nepal e na Nicarágua *Laia Domenech* – 25 min *Germana Fajado* – 25 min Discussão – 30 min
9:10 – 9:50	Exposição dos resultados do Projeto de Pesquisa *Programa Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC: uma avaliação de suas dimensões político-institucional e da efetividade.* *Uende Gomes*	
9:50 – 10:25	Discussão – Coordenação ASA	Intervalo
10:25 – 10:45	Intervalo	Os resultados da análise DAFO serão reapresentados e reavaliados de acordo com o grau de importância que os participantes atribuem aos aspectos abordados pelas frases.
10:45 – 11:25	Exposição dos resultados do Projeto de Pesquisa *Programa Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC: uma avaliação do impacto na saúde.* *Jacqueline Fonseca*	
11:25 – 12:00	Discussão – Coordenação ASA	
12:00 – 14:00	Almoço	Almoço
14:00 – 15:30	Formação de grupos que irão discutir e elaborar frases sobre as seguintes dimensões do P1MC: - Impactos na saúde - Organização político-institucional e efetividade	Análise e discussão das debilidades e ameaças. Análise e discussão das fortalezas e oportunidades.
16:00 – 16:30	Lanche	Lanche
16:30 – 18:00	Em um quadro será realizada uma Análise DAFO[103] do P1MC. Esta análise será realizada a partir das frases construídas que serão diferenciadas, a partir de um processo de discussão, em três dimensões (impactos na saúde, organização político-institucional e efetividade) e quatro categorias (debilidades, ameaças, fortalezas e oportunidades).	Sistematização dos resultados e discussão de aspectos centrais. Encerramento

[103] Análise DAFO (Debilidades = pontos fracos, Ameaças, Fortalezas = pontos fortes e Oportunidades = pensar o futuro). A análise DAFO é utilizada como uma ferramenta para identificar os fatores internos (fortalezas e debilidades) e externos (oportunidades e ameaças) que podem determinar o êxito dos programas de captação de águas pluviais.

APÊNCIDE F

Participantes do Primeiro Seminário

SEMINÁRIO BERILO 7 e 8 DE JULHO DE 2011 P1MC – UMA AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES EPIDEMIOLÓGICA E POLÍTICO-INSTITUCIONAL		
PARTICIPANTES		
	Nome	Instituição
1	Uende Aparecida Figueiredo Gomes	UFMG – Belo Horizonte
2	Jacqueline Evangelista Fonseca	UFMG – Belo Horizonte
3	Germana Fajardo Pinedo	UFMG – Belo Horizonte
4	Laia Domènech Pretus	UFMG – Belo Horizonte
5	Delyane Oliveira Matos	Programa da Saúde da Família – Chapada do Norte
6	Maria de Fátima Machado	Programa da Saúde da Família – Chapada do Norte
7	José Prachedes de Souza	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Chapada do Norte
8	João Dias	FUNASA – Berilo
9	Geraldo de Souza	FUNASA – Berilo
10	João Aparecido Machado Gomes	FUNASA – Berilo
11	João Decio de Fernandes	FUNASA – Berilo
12	Geraldo José de Souza	FUNASA – Berilo
13	José Alcides	FUNASA – Berilo
14	Jorge Marques	Prefeitura Municipal de Berilo
15	Álbano Silveira Machado	Prefeitura Municipal de Berilo
16	Haydeé Almeida Murta	Berilo
17	Geraldo Gomes de Souza	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Berilo
18	Geralda Conceição Amaral Dias	ARAI-Associação Rural de Assistência à Infância - Berilo
19	Márcia Rodrigues Barbosa Almeida	ARAI-Associação Rural de Assistência à Infância - Berilo
20	José Nelson Pereira dos Santos	Cáritas – Araçuaí
21	José Mauro Costa Santos	Cáritas
22	Edvânia Lopes Sodre	Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica – CAV Turmalina
23	Juliano Gonçalves Freire	Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica – CAV Turmalina
24	Elmo Aparecido Machado de castro	Centro de Agricultura Alternativa Vicente Nica – CAV Turmalina
25	Antônio Justiniano de Santos	Cáritas - Januária
26	Marcelo Martins dos Santos	FUNASA – Berilo
28	Olímpio Rodrigues Soares	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Chapada do Norte

APÊNCIDE G

Folha de avaliação do Primeiro Seminário

SEMINÁRIO BERILO 7 E 8 DE JULHO DE 2011
P1MC – UMA AVALIAÇÃO DAS DIMENSÕES EPIDEMIOLÓGICA E POLÍTICO-INSTITUCIONAL

Prezado participante, neste espaço gostaríamos que você expressasse sua opinião sobre o seminário. Para tanto, gentileza responder as perguntas a seguir, de acordo com a seguinte escala:

5 - Muito bom 4 - Bom 3 - Regular 2 - Ruim 1 - Muito Ruim

1) O que você achou do seminário?	
2) O que você achou das apresentações?	
3) O que você achou da forma de falar das apresentadoras?	
4) Qual sua opinião em relação à organização das atividades?	
5) Qual sua opinião em relação ao espaço utilizado?	
6) Qual a sua opinião sobre a duração (tempo) do seminário?	
7) Qual sua opinião sobre o trabalho desenvolvido?	
8) O que você achou da análise DAFO?	
9) Para sua vida profissional ter participado desse seminário foi ...	
10) Você gostaria de participar de outros seminários desse tipo?	

Em sua opinião, para os próximos seminários o que poderia ser alterado/melhorado?

____

____

____

O que mais te marcou nesse seminário?

____

____

____

Gostaria de abordar mais algum aspecto?

____

CONVÊNIO QUE ENTRE SI CELEBRAM A ARTICULAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO POR MEIO DA CÁRITAS BRASILEIRA REGIONAL MINAS GERAIS E A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG, POR MEIO DA ESCOLA DE ENGENHARIA, PARA REALIZAÇÃO DO PROJETO PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS – PP1MC: UMA AVALIAÇÃO DE SUAS DIMENSÕES EPIDEMIOLÓGICA, TECNOLÓGICA E POLÍTICO-INSTITUCIONAL – EDITAL MCT/CT-HIDRO/CT-SAÚDE/CNPq Nº 45/2008, DESENVOLVIDO PELO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – DESA DA ESCOLA DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG VISANDO AVALIAR O PROGRAMA DE FORMAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO: UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS (P1MC), NA SUA IMPLEMENTAÇÃO NA REGIÃO DO SEMI-ÁRIDO MINEIRO, CONFORME PROCESSO CNPq nº 577085/2008-5.

A Universidade Federal de Minas Gerais, por meio da Escola de Engenharia, sediada na Rua Espírito Santo, nº 35, em Belo Horizonte, MG, CNPJ nº X, neste ato representada pelo seu Diretor, Prof. **X**, C.I. nº X, expedida pela X, inscrito no CPF sob o nº X, doravante denominada simplesmente **EEUFMG**, e a Articulação no Semi-Árido, por meio da Cáritas Brasileira Regional Minas Gerais sediada na Rua Rua Fornaciari, 129, Bairro Caiçara, em Belo Horizonte, MG, CNPJ nº X , neste ato representada por sua Secretaria Regional, Sra. **X**, portadora da C.I. nºX, expedida pela X, e inscrita no CPF nº X, doravante denominado simplesmente **ASA**, resolvem celebrar o presente Convênio, sujeitando-se os partícipes, no que couber, às normas da Lei 8.666 de 21/06/93, e suas alterações, mediante as cláusulas e condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O objeto do presente Convênio é executar a avaliação político-institucional para verificação dos impactos do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semi-Árido – Um Milhão de Cisternas Rurais – P1MC em sua vertente semi-árido mineiro.

PARÁGRAFO ÚNICO

Para alcançar o objeto ora pactuado, os partícipes cumprirão o anexo **PLANO DE TRABALHO**, elaborado de acordo com o disposto no § 1º, do art. 116, da Lei nº 8.666/93, parte integrante deste Convênio.

CLÁUSULA SEGUNDA – DOS COMPROMISSOS DOS PARTÍCIPES

1 – Compete à EEUFMG:

a. Treinar a equipe de pesquisadores, técnicos de laboratório e estudantes da UFMG que participarem do projeto.

b. Capacitar os animadores funcionários das Organizações não Governamentais que compõem a **ASA** para efetuar a coleta de dados, a ser realizada por meio de inquéritos socioeconômico, sanitário, levantamento das coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) dos domicílios e registro fotográfico.

c. Coordenar todas as etapas, conforme estabelecido no **PLANO DE TABALHO** em anexo, utilizando-se para este fim professores / pesquisadores que compõem a equipe técnica do **PP1MC**.

d. Supervisionar a coleta de dados de modo a garantir o rigor científico na condução da avaliação político-institucional.

e. Fornecer os equipamentos (GPS e câmera fotográfica).

f. Apresentar, ao final da pesquisa, aos gestores das Organizações não Governamentais que compõem a **ASA,** os resultados, conclusões e recomendações da avaliação político-institucional.

g. Encaminhar, ao final da pesquisa, à Cáritas Brasileira Regional Minas Gerais entidade participante da **ASA,** o relatório final apresentando a metodologia, resultados, discussão, conclusão e recomendações da avaliação político-institucional.

h. Cumprir os prazos estabelecidos no **PLANO DE TRABALHO**.

2 – Compete a ASA:

a. Fornecer um motorista que conheça bem a área rural dos municípios do semi-árido selecionados para dirigir o veículo que será disponibilizado pela própria **ASA** para efetuar os deslocamentos da equipe de supervisores e entrevistadores durante a coleta de dados.

b. Fornecer combustível para o veículo que será disponibilizado pela Organização não Governamental que compõe a **ASA** responsável pela execução do P1MC no município em estudo para efetuar os deslocamentos da equipe de supervisores e entrevistadores durante a coleta de dados.

c. Sensibilizar e mobilizar os domicílios selecionados a participarem da avaliação político-institucional.

d. Liberar os animadores do quadro de funcionários das Organizações não Governamentais que compõem a **ASA** selecionados para participarem do curso de formação profissional.

e. Disponibilizar os animadores do quadro de funcionários das Organizações não Governamentais que compõem a **ASA** para apoiar as atividades de campo (coleta de dados).

f. Disponibilizar um estabelecimento onde os animadores possam ser treinados para efetuar a coleta de dados.

g. Disponibilizar alimentação e estadia para os animadores que participarão dos cursos de formação profissional.

h. Disponibilizar uma serviçal para preparação da alimentação durante o treinamento dos animadores.

i. Cumprir os prazos estabelecidos no **PLANO DE TRABALHO**.

CLÁUSULA TERCEIRA – DA COORDENAÇÃO

Fica designado como representante da **EEUFMG** na execução do presente Convênio, o Prof. **Léo Heller**, com a função de coordenar, assessorar e supervisionar todas as etapas da avaliação epidemiológica.

Fica designada representante da **ASA**, a Secretária da Cáritas Brasileira - Regional Minas Gerais, a Sra. **Valquíria Alves Smith Lima**.

CLÁUSULA QUARTA – DA VIGÊNCIA E DA PUBLICAÇÃO

O presente Convênio vigorará no período de 11/2009 a 07/2010.

A **ASA** fará publicar, em forma de extrato, no Diário Oficial da União, o presente Convênio, em atendimento ao disposto no Parágrafo Único do artigo 61 da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA QUINTA – DA ALTERAÇÃO E PRORROGAÇÃO

O presente Convênio poderá ser prorrogado e / ou alterado mediante a celebração de um termo aditivo, desde que não implique em modificação do objeto pactuado.

CLÁUSULA SEXTA – DA DENÚNCIA / RESCISÃO

Este Convênio poderá ser denunciado pelos partícipes, a qualquer tempo, desde que haja comunicação prévia de, no mínimo, 90 (noventa) dias, ou rescindido no caso de descumprimento de suas cláusulas e condições.

CLÁUSULA SETIMA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

O valor relativo às despesas a serem arcadas pela **EEUFMG**, por meio do **PP1MC**, irá perfazer um total de R$ 19.033,00 (dezenove mil e trinta e três reais), sendo R$ 16.284,00 (dezesseis mil duzentos e oitenta e quatro reais) referentes às despesas de custeio e R$ 2.749,00 (dois mil setecentos e quarenta e nove) referentes às despesas de capital.

O valor relativo às despesas a serem arcadas pela **ASA** irá perfazer um total de R$ 19.089,00 (dezenove mil e oitenta e nove reais).

CLÁUSULA OITAVA – DO FORO

Nos termos do art. 109, I, da Constituição Federal, o foro competente para dirimir dúvidas ou litígios decorrentes deste instrumento é o da Justiça Federal, Seção Judiciária de Minas Gerais.

Por estarem de pleno acordo, os partícipes assinam o presente termo em 04 (quatro) vias de igual teor e forma e para um só efeito, na presença das testemunhas abaixo indicadas.

Belo Horizonte, de outubro de 2009.

____
Secretária da Cáritas Brasileira – Regional Minas Gerais
Sra. X
Presidenta

____
Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. X
Diretor da Escola de Engenharia da UFMG

____
Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Léo Heller
Coordenador do PP1MC – Edital MCT/CT-HIDRO/CT-SAÚDE/CNPq Nº 45/2008

TESTEMUNHAS:

____

Nome:

CPF:

____

Nome:

CPF:

ANEXO 1
Parecer COEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 0484.0.203.000-09

Interessado(a): Prof. Léo Heller
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental
Escola de Engenharia - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 21 de janeiro de 2010, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **"Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semi-Àrido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC): uma avaliação política-institucional no Semi-Árido Mineiro"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

Av. Pres. Antonio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II - 2° andar – Sala 2005 – Cep:31270-901 – BH-MG
Telefax: (031) 3409-4592 - e-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXO 2
Declaração do Semiárido Brasileiro

Declaração do Semiárido Brasileiro

O Semiárido TEM DIREITO A UMA POLÍTICA ADEQUADA!

Depois da Conferência da ONU, a seca continua

O Brasil teve o privilégio de acolher a COP-3 - a terceira sessão da Conferência das Partes das Nações Unidas da Convenção de Combate à Desertificação. Esse não foi apenas um momento raro de discussão sobre as regiões áridas e semi-áridas do planeta, com interlocutores do mundo inteiro. Foi, também, uma oportunidade ímpar para divulgar, junto à população brasileira, a amplidão de um fenômeno mundial "a desertificação" do qual o homem é, por boa parte, responsável e ao qual o desenvolvimento humano pode remediar. Os números impressionam: há um bilhão de pessoas morando em áreas do planeta susceptíveis à desertificação. Entre elas, a maioria dos 25 milhões de habitantes do Semiárido brasileiro.

A bem da verdade, a não ser em momentos excepcionais como a Conferência da ONU, pouca gente se interessa pelas centenas de milhares de famílias, social e economicamente vulneráveis, do Semiárido. Por isso, o momento presente parece-nos duplamente importante. Neste dia 26 de novembro de 1999, no Centro de Convenções de Pernambuco, a COP-3 está encerrando seus trabalhos e registrando alguns avanços no âmbito do combate à desertificação. Porém, no mesmo momento em que as portas da Conferência estão se fechando em Recife, uma grande seca, iniciada em 1998, continua vigorando a menos de 100 quilômetros do litoral.

É disso que nós, da Articulação no Semi-Árido brasileiro, queremos tratar agora. Queremos falar dessa parte do Brasil de cerca de 900 mil km2, imensa porém invisível, a não ser quando a seca castiga a região e as câmeras começam a mostrar as eternas imagens de chão rachado, água turva e crianças passando fome. São imagens verdadeiras, enquanto sinais de alerta para uma situação de emergência. Mas são, também, imagens redutoras, caricaturas de um povo que é dono de uma cultura riquíssima, capaz de inspirar movimentos sociais do porte de Canudos e obras de arte de dimensão universal - do clássico Grande Sertão, do escritor Guimarães Rosa, até o recente Central do Brasil, do cineasta Walter Salles.

AS MEDIDAS EMERGENCIAIS DEVEM SER IMEDIATAMENTE REFORÇADAS

Nós da sociedade civil, mobilizada desde o mês de agosto através da Articulação no Semi-Árido (ASA); nós que, nos últimos meses, reunimos centenas de entidades para discutir propostas de desenvolvimento sustentável para o semi-árido; nós dos Sindicatos de Trabalhadores Rurais, das Entidades Ambientalistas, das Organizações Não-Governamentais, das Igrejas Cristãs, das Agências de Cooperação Internacional, das Associações e Cooperativas, dos Movimentos de Mulheres, das Universidades; nós que vivemos e trabalhamos no semi-árido; nós que pesquisamos, apoiamos e financiamos projetos no Sertão e no Agreste nordestinos, queremos, antes de mais nada, lançar um grito que não temos sequer o direito de reprimir:

QUEREMOS UMA POLÍTICA ADEQUADA AO SEMI-ÁRIDO!

Neste exato momento, a seca está aí, a nossa porta. Hoje, infelizmente, o sertão já conhece a fome crônica, como o mostram os casos de pelagra encontrados entre os trabalhadores das frentes de emergência. Em muitos municípios está faltando água, terra e trabalho, e medidas de

emergência devem ser tomadas imediatamente, reforçando a intervenção em todos os níveis: dos conselhos locais até a Sudene e os diversos ministérios afetos.

Sabemos muito bem que o caminhão-pipa e a distribuição de cestas básicas não são medidas ideais. Mas ainda precisamos delas. Por quanto tempo? Até quando a sociedade vai ser obrigada a bancar medidas emergenciais, anti-econômicas e que geram dependência? Essas são perguntas para todos nós. A ASA, por sua vez, afirma que, sendo o semi-árido um bioma específico, seus habitantes têm direito a uma verdadeira política de desenvolvimento econômico e humano, ambiental e cultural, científico e tecnológico. Implementando essa política, em pouco tempo não precisaremos continuar distribuindo água e pão.

NOSSA EXPERIÊNCIA MOSTRA QUE O SEMIÁRIDO É VIÁVEL

A convivência com as condições do semi-árido brasileiro e, em particular, com as secas é possível. É o que as experiências pioneiras que lançamos há mais de dez anos permitem afirmar hoje. No Sertão pernambucano do Araripe, no Agreste paraibano, no Cariri cearense ou no Seridó potiguar; em Palmeira dos Índios (AL), Araci (BA), Tauá (CE), Mirandiba (PE) ou Mossoró (RN), em muitas outras regiões e municípios, aprendemos:

• que a caatinga e os demais ecossistemas do semiárido – sua flora, fauna, paisagens, pinturas rupestres, céus deslumbrantes – formam um ambiente único no mundo e representam potenciais extremamente promissores;

• que homens e mulheres, adultos e jovens podem muito bem tomar seu destino em mãos, abalando as estruturas tradicionais de dominação política, hídrica e agrária;

• que toda família pode, sem grande custo, dispor de água limpa para beber e cozinhar e, também, com um mínimo de assistência técnica e crédito, viver dignamente, plantando, criando cabras, abelhas e galinhas;

• enfim, que o semiárido é perfeitamente viável quando existe vontade individual, coletiva e política nesse sentido.

É PRECISO LEVAR EM CONSIDERAÇÃO A GRANDE DIVERSIDADE DA REGIÃO

Aprendemos, também, que a água é um elemento indispensável, longe, porém, de ser o único fator determinante no semiárido. Sabemos agora que não há como simplificar, reduzindo as respostas a chavões como "irrigação", "açudagem" ou "adutoras". Além do mais, os megaprojetos de transposição de bacias, em particular a do São Franscisco, são soluções de altíssimo risco ambiental e social. Vale lembrar que este ano, em Petrolina, durante a Nona Conferência Internacional de Sistemas de Captação de Água de Chuva, especialistas do mundo inteiro concluíram, na base da sua experiência internacional, que a captação da água de chuva no semi-árido brasileiro seria uma fonte hídrica suficiente para as necessidades produtivas e sociais da região.

O semiárido brasileiro é um território imenso, com duas vezes mais habitantes que Portugal, um território no qual caberiam a França e a Alemanha reunidas. Essa imensidão não é uniforme: trata-se de um verdadeiro mosaico de ambientes naturais e grupos humanos. Dentro desse quadro

bastante diversificado, vamos encontrar problemáticas próprias à região (o acesso à água, por exemplo) e, outras, universais (a desigualdade entre homens e mulheres).

Vamos ser confrontados com o esvaziamento de espaços rurais e à ocupação desordenada do espaço urbano nas cidades de médio porte. Encontraremos, ainda, agricultores familiares que plantam no sequeiro, colonos e grandes empresas de agricultura irrigada, famílias sem terra, famílias assentadas, muita gente com pouca terra, pouca gente com muita terra, assalariados, parceiros, meeiros, extrativistas, comunidades indígenas, remanescentes de quilombos, comerciantes, funcionários públicos, professores, agentes de saúde. O que pretendemos com essa longa lista, é deixar claro que a problemática é intrincada e que uma visão sistêmica, que leve em consideração os mais diversos aspectos e suas inter-relações, impõe-se mais que nunca.

PROPOSTAS PARA UM PROGRAMA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

Este programa está fundamentado em duas premissas:

• A conservação, uso sustentável e recomposição ambiental dos recursos naturais do semi-árido.
• A quebra do monopólio de acesso à terra, água e outros meios de produção.

O Programa constitui-se, também, de seis pontos principais: conviver com as secas, orientar os investimentos, fortalecer a sociedade, incluir mulheres e jovens, cuidar dos recursos naturais e buscar meios de financiamentos adequados.

CONVIVER COM AS SECAS

O semi-árido brasileiro caracteriza-se, no aspecto sócio-econômico, por milhões de famílias que cultivam a terra, delas ou de terceiros. Para elas, mais da metade do ano é seco e a água tem um valor todo especial. Além disso, as secas são fenômenos naturais periódicos que não podemos combater, mas com os quais podemos conviver.

Vale lembrar, também, que o Brasil assinou a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, comprometendo-se a "atacar as causas profundas da desertificação", bem como "integrar as estratégias de erradicação da pobreza nos esforços de combate à desertificação e de mitigação dos efeitos da seca". Partindo dessas reflexões, nosso Programa de Convivência com o Semi-Árido inclui:

• O fortalecimento da agricultura familiar, como eixo central da estratégia de convivência com o semi-árido, em módulos fundiários compatíveis com as condições ambientais. Terminaram por gerar novas pressões, que contribuíram aos processos de desertificação e reforçaram as desigualdades econômicas e sociais.

Por isso, o Programa de Convivência com o Semi-Árido compreende, entre outras medidas:
• A descentralização das políticas e dos investimentos, de modo a permitir a interiorização do desenvolvimento, em prol dos municípios do semiárido.

• A priorização de investimentos em infra-estrutura social (saúde, educação, saneamento, habitação, lazer), particularmente nos municípios de pequeno porte.

• Maiores investimentos em infra-estrutura econômica (transporte, comunicação e energia), de

modo a permitir o acesso da região aos mercados.

• Estímulos à instalação de unidades de beneficiamento da produção e empreendimentos não agrícolas.

• A regulação dos investimentos públicos e privados, com base no princípio da harmonização entre eficiência econômica e sustentabilidade ambiental e social.

ORIENTAR OS INVESTIMENTOS NO SENTIDO DA SUSTENTABILIDADE

O semi-árido brasileiro não é uma região apenas rural. É também formado por um grande número de pequenos e médios centros urbanos, a maioria em péssima situação financeira e com infra-estruturas deficientes. Pior ainda: as políticas macro-econômicas e os investimentos públicos e privados têm tido, muitas vezes, efeitos perversos. Terminaram por gerar novas pressões, que contribuíram aos processos de desertificação e reforçaram as desigualdades econômicas e sociais.

FORTALECER A SOCIEDADE CIVIL

Esquemas de dominação política quase hereditários, bem como a falta de formação e informação representam fortes entraves ao processo de desenvolvimento do semi-árido. Sabendo que a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação insiste bastante sobre a obrigatoriedade da participação da sociedade civil em todas as etapas da implementação dessa Convenção. A ASA propõe para vigência desse direito:

•O reforço do processo de organização dos atores sociais, visando sua intervenção qualificada nas políticas públicas.

• Importantes mudanças educacionais, prioritariamente no meio rural, a fim de ampliar o capital humano. Em particular:

- A erradicação do analfabetismo no prazo de 10 anos.

- A garantia do ensino básico para jovens e adultos, com currículos elaborados a partir da realidade local.

- A articulação entre ensino básico, formação profissional e assistência técnica.

• A valorização dos conhecimentos tradicionais.

• A criação de um programa de geração e difusão de informações e conhecimentos, que facilite a compreensão sobre o semi-árido e atravesse toda a sociedade brasileira.

INCLUIR MULHERES E JOVENS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

As mulheres representam 40% da força de trabalho no campo e mais da metade começam a trabalhar com 10 anos de idade. No Sertão são, muitas vezes, elas que são responsáveis pela água da casa e dos pequenos animais, ajudadas nessa tarefa pelos(as) jovens. Apesar de cumprir jornadas de trabalho extenuantes, de mais de 18 horas, as mulheres rurais permanecem invisíveis. Não existe reconhecimento público da sua importância no processo produtivo. Pior ainda: muitas

delas nem sequer existem para o estado civil. Sem certidão de nascimento, carteira de identidade, CPF ou título de eleitor, sub-representadas nos sindicatos e nos conselhos, as mulheres rurais não podem exercer sua cidadania.

Partindo dessas considerações e do Artigo 5° da Convenção de Combate à Desertificação, pelo qual o Brasil se comprometeu a "promover a sensibilização e facilitar a participação das populações locais, especialmente das mulheres e dos jovens", a Articulação no Semi-Árido Brasileiro reivindica, entre outras medidas:

• que seja cumprida a Convenção 100 da OIT, que determina a igualdade de remuneração para a mesma função produtiva;

• que as mulheres sejam elegíveis como beneficiárias diretas das ações de Reforma Agrária e titularidade de terra.

• que as mulheres tenham acesso aos programas de crédito agrícola e pecuário;

PRESERVAR, REABILITAR E MANEJAR OS RECURSOS NATURAIS

A Convenção da ONU entende por combate à desertificação "as atividades que... têm por objetivo: I - a prevenção e/ou redução da degradação das terras, II - a reabilitação de terras parcialmente degradadas e, III – a recuperação de terras degradadas." A caatinga é a formação vegetal predominante na região semi-árida nordestina. Apesar do clima adverso, ela constitui ainda, em certos locais, uma verdadeira mata tropical seca. Haveria mais de 20 mil espécies vegetais no semi-árido brasileiro, 60% das quais endêmicas.

Contudo, a distribuição dessa riqueza natural não é uniforme e sua preservação requer a manutenção de múltiplas áreas, espalhadas por todo o território da região. A reabilitação de certos perímetros também é possível, se conseguirmos controlar os grandes fatores de destruição (pastoreio excessivo, uso do fogo, extração de lenha, entre outros). Mas podemos fazer melhor ainda: além da simples preservação e da reabilitação, o manejo racional dos recursos naturais permitiria multiplicar suas funções econômicas sem destruí-los.

Entre as medidas preconizadas pela Articulação, figuram:

• A realização de um zoneamento sócio-ambiental preciso.

• A implementação de um programa de reflorestamento.

• A criação de um Plano de Gestão das Águas para o Semiárido.

• O combate à desertificação e a divulgação de formas de convivência com o semi-árido através de campanhas de educação e mobilização ambiental.

• O incentivo à agropecuária que demonstre sustentabilidade ambiental.

• A proteção e ampliação de unidades de conservação e a recuperação de mananciais e áreas degradadas.

• A fiscalização rigorosa do desmatamento, extração de terra e areias, e do uso de agrotóxicos.

FINANCIAR O PROGRAMA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

Os países afetados pela desertificação e que assinaram a Convenção da ONU, como é o caso do Brasil, se comprometeram a "dar a devida prioridade ao combate à desertificação e à mitigação dos efeitos da seca, alocando recursos adequados de acordo com as suas circunstâncias e capacidades".

Nossa proposta é de que o Programa de Convivência com o Semi-Árido seja financiado através de quatro mecanismos básicos.

• A captação de recursos a fundos perdidos, a serem gerenciados pelas Organizações da Sociedade Civil.

• A reorientação das linhas de crédito e incentivo já existentes, de modo a compatibilizá-las com o conjunto destas propostas.

• Uma linha de crédito especial, a ser operacionalizada através do FNE (Fundo Constitucional de Financiamento ao Desenvolvimento do Nordeste).

Vale lembrar que os gastos federais com as ações de "combate aos efeitos da seca", iniciadas em junho de 1998, custaram aos cofres públicos cerca de 2 bilhões de reais até dezembro de 1999. A maior parte desses gastos se refere ao pagamento das frentes produtivas e à distribuição de cestas – isto é, ao pagamento de uma renda miserável (56 reais por família e por mês) e à tentativa de garantir a mera sobrevivência alimentar.

Ou seja, o assistencialismo custa caro, vicia, enriquece um punhado de gente e humilha a todos. A título de comparação, estima-se em um milhão o número de famílias que vivem em condições extremamente precárias no semi-árido. Equipá-las com cisternas de placas custaria menos de 500 milhões de reais (um quarto dos 2 bilhões que foram liberados recentemente em caráter emergencial) e traria uma solução definitiva ao abastecimento em água de beber e de cozinhar para 6 milhões de pessoas.

O semiárido que a Articulação está construindo é aquele em que os recursos são investidos nos anos "normais", de maneira constante e planejada, em educação, água, terra, produção, saúde, informação. Esperamos que expressões como "frente de emergência", "carro-pipa" e "indústria da seca" se tornem rapidamente obsoletas, de modo que possamos trocá-las por outras, como convivência, autonomia, qualidade de vida, desenvolvimento, ecologia e justiça.

Recife, 26 de novembro de 1999